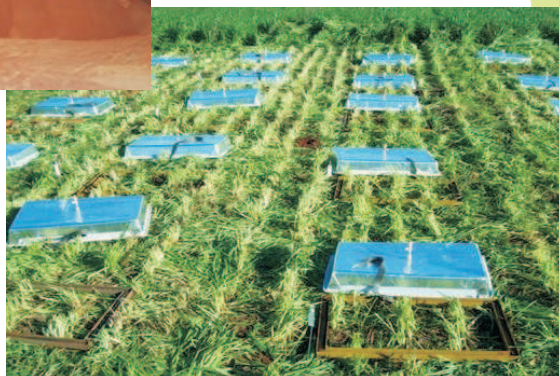


1º WORKSHOP DE AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE FERTILIZANTES DA REDE FERTBRASIL

Palestras



ISSN 1517-2627

Dezembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 137

1º Workshop de Avaliação do Ciclo de Vida de Fertilizantes da Rede FertBrasil

Palestras

Rio de Janeiro, RJ
2011

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2179-4500

Fax: (21) 2274-5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Daniel Vidal Pérez

Secretário-Executivo: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Membros: Ademir Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Maurício Rizzato Coelho, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro, Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos.

Supervisor editorial: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Catálogo: Ricardo Arcanjo de Lima

Editoração eletrônica: Felipe Ferreira Lisboa Luz

Jacqueline Silva Rezende Mattos

1ª edição

1ª impressão (2011): online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

M772w Monteiro, Joyce Maria Guimarães.

1º Workshop de avaliação do ciclo de vida de fertilizantes da rede FertBrasil / Joyce Maria Guimarães Monteiro... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2012.

347 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 137)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: < <http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/> >.

Título da página da Web (acesso em 13 ago. 2012).

1. Fertilizante. 2. Rede FertBrasil. 3. Workshop. I. Polidoro, José Carlos. II. Benites, Vinícius. III. Campos, David Vilas-Boas de. IV. Título. V. Série.

CDD (21.ed.) 631.8

© Embrapa 2011

Apresentação

A elaboração de uma Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma tarefa multidisciplinar, uma vez que os aspectos e impactos ambientais são levantados e avaliados ao longo da cadeia de produção e uso de produto, isto é, da extração da matéria prima ao seu descarte final/reciclagem. A elaboração da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) dos fertilizantes da Rede-FertBrasil é um das ações previstas do projeto componente que prevê a Avaliação do Impacto ambiental e da qualidade do alimento em função do uso de fertilizantes.

No Primeiro Workshop de Avaliação do Ciclo de Vida de fertilizantes da Rede FertBrasil realizado na Embrapa Solos nos dias 17 e 18 de Novembro de 2010 reunimos representantes da Embrapa, de universidades e da indústria com o objetivo de atualizar conhecimentos de ACV, bem como definir os encaminhamentos necessários para elaboração da ACV de fertilizantes da Rede-FertBrasil.

Para nós gestores da Rede foi muito importante participar desse processo de construção de conhecimento. Primeiro porque é sempre muito gratificante apresentar o projeto RedefertBrasil para novos parceiros, invariavelmente a Rede aumenta. Na oportunidade também houve um nivelamento sobre o tema bastante enriquecedor para os participantes. O workshop foi abrilhantado pela apresentação da experiência de especialistas que atuam em todas as fases do ciclo de vida de fertilizantes, desde da extração da matéria prima, passando pela fase de produção industrial de fertilizantes

convencionais e de produção de fertilizantes orgânicos. Os aspectos e impactos ambientais das diversas fases de vida de produção e uso de fertilizantes foi amplamente debatido.

Sem o envolvimento dessa equipe interdisciplinar, a ACV de fertilizantes da Rede-Fertbrasil seria uma iniciativa fadada ao insucesso. Os resultados do I workshop indicaram a necessidade de se estabelecer parcerias técnico-científicas para elaboração da ACV. Também houve a indicação que o objetivo da ACV é auxiliar na recomendação de produtos, processos e tecnologias de melhor desempenho ambiental na produção e uso de fertilizantes, visando contribuir para a sustentabilidade ambiental.

Acreditamos na compatibilidade do aumento do uso de fertilizantes e da produção de alimentos com a redução dos impactos ambientais. O processo está andamento, no primeiro workshop o preparo do solo foi feito. Mãos a obra.

Vinícius de Melo Benites

José Carlos Polidoro

Sumário

Palestras

Anexos

Folder evento
Fotos
Agradecimento
Resultados

Organizadores

Joyce Maria Guimarães Monteiro

Pesquisadora A Embrapa Solos
joyce@cnps.embrapa.br

José Carlos Polidoro

Pesquisador A Embrapa Solos
polidoro@cnps.embrapa.br

David Vilas-Boas de Campos

Pesquisador A Embrapa Solos
davidcampos@cnps.embrapa.br

Vinícius de Melo Benites

Pesquisador A Embrapa Solos
vinicius@cnps.embrapa.br

Introdução

O projeto Rede FertBrasil propõe o desenvolvimento, a avaliação, a validação e a transferência de tecnologias que contribuam para o aumento de eficiência e a introdução de novas fontes de nutrientes na agricultura brasileira. O objetivo de um dos projetos componentes da Rede é a avaliação dos impactos ambientais do uso fertilizantes e da qualidade dos alimentos produzidos. No âmbito desse projeto, pretende-se realizar a Avaliação do Ciclo de Vida de fertilizantes selecionados (convencionais e novos) da Rede FertBrasil

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma técnica para avaliação dos aspectos ambientais e impactos potenciais associados a um produto, compreendendo as etapas que vão desde a retirada das matérias-primas elementares da natureza, que entram no sistema produtivo (berço), até a disposição do produto final (túmulo), considerando inclusive: a produção de energia; os processos que envolvem a manufatura; as questões relacionadas com as embalagens; o transporte; o consumo de energia e os impactos relacionados com o uso. De acordo com a norma NBR ISO 14040 (ABNT, 2001), a metodologia da ACV consiste das seguintes fases: definição do objetivo e escopo da ACV; levantamento de dados (inventário) de todas as entradas (materiais, energia e recursos) e das saídas (produtos, subprodutos, emissões) do sistema; avaliação dos impactos ambientais associados às entradas e saídas do sistema e interpretação dos resultados (relatórios).

O objetivo da realização da ACV dos fertilizantes da Rede FertBrasil é conhecer o desempenho ambiental de fertilizantes nitrogenados e fosfatados cujos produtores são parceiros da Rede, a fim de estudar e propor alternativas que contribuam para o aprimoramento contínuo do desempenho ambiental desses produtos.

Nesse sentido, uma das primeiras iniciativas foi organização de um Workshop de ACV de fertilizantes da Rede FertBrasil nos dias 17 e 18 de Novembro de 2010. Nesse workshop estiveram reunidos representantes da Embrapa, da universidade e da indústria, com o objetivo de atualizar o conhecimento em ACV de fertilizantes e estabelecer o objetivo e o escopo da ACV de fertilizantes da Rede. Essa série de documentos Embrapa apresenta I Workshop de ACV de fertilizantes da Rede FertBrasil.

Palestras

APRESENTAÇÃO DA REDE FERTBRASIL

Vinicius Benites (Embrapa Solos)

AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA DE FERTILIZANTES

Gil Anderi Silva e Luiz Fernando Kulay (Eng. Química, Politécnica da USP)

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DO ETANOL E CONSIDERAÇÕES
SOBRE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO USO DE NUTRIENTES
(N E P)

Aldo Ometto (USP/EESC)

FERTILIZANTES NITROGENADOS E SUSTENTABILIDADE

Roberto Puzzo (Yara fertilizantes)

IMPACTO AMBIENTAL EM FUNÇÃO DO USO DE FERTILIZANTES

Cláudia Jantalia (Embrapa Agrobiologia)

MATRIZ DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS

Carlos Moreira Tomaz (Vale Fertilizantes)

MATRIZ DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS

Caio Teves (Embrapa Solos)

NORMA ISO 14040 – CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Joyce Monteiro (Embrapa Solos)

PRODUÇÃO DE CONCENTRADO DE FOSFATO NO BRASIL E NA ÁFRICA

Laurindo de S. Leal Filho (Politécnica da USP)

PRODUÇÃO E MERCADO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS NO
BRASIL

***Vinícius Benites (Embrapa Solos); Juliano Corulli Correa (Embrapa Suínos e
Aves); José Carlos Polidoro (Embrapa Solos) e June F. S. de Menezes
(Universidade de Rio Verde)***

PRODUTOS NITROGENADOS (AMÔNIA, URÉIA, ÁCIDO NÍTRICO)
Francisco de Assis Freitas (Petrobras)

Anexos

Folder evento

Fotos

Agradecimento

Resultados



Tecnologias para o aumento de eficiência de fertilizantes e identificação de fontes alternativas de nutrientes para a agricultura brasileira

MP1 - N° 01.09.01.001

10/2009 a 10/2013



Missão

Desenvolver, avaliar, validar e transferir tecnologias em fertilizantes adaptadas aos agroecossistemas tropicais, que contribuam para o aumento de eficiência e para a introdução de novas fontes de nutrientes na agricultura brasileira



Estratégias

Boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes

Identificação de fontes alternativas de nutrientes para a agricultura brasileira

Novas tecnologias em fertilizantes

Rede
FertBrasil



Equipe

211 membros

138 pesquisadores e técnicos da Embrapa

22 Unidades da Embrapa

CNPS, CPPSE, CNPAF, CNPAB, CPAC, CTAA, CNPMS, CNPSo, CNPA, CPAF-RR, CPAF-RO, AIT, SNT, CPAO, CPATU, CNPAT, CNPTIA, CNPDIA, CNPC, CNPCT, CNPTC

73 pesquisadores de Instituições de pesquisa e extensão

APDC (CATs), CETEM, COMIGO, FESURV, Fundação MT, IAC, IPEN, UFES, UFG, UFLA, UFRJ, UFRPE, UFRRJ, UFV, UNB, USP



Grupos temáticos - Competências

Agrominerais

Processamento de Resíduos orgânicos

Tecnologias industriais em fertilizantes

Nanotecnologia

Processos biológicos

Fluxos de nitrogênio

Análise de ciclo de vida

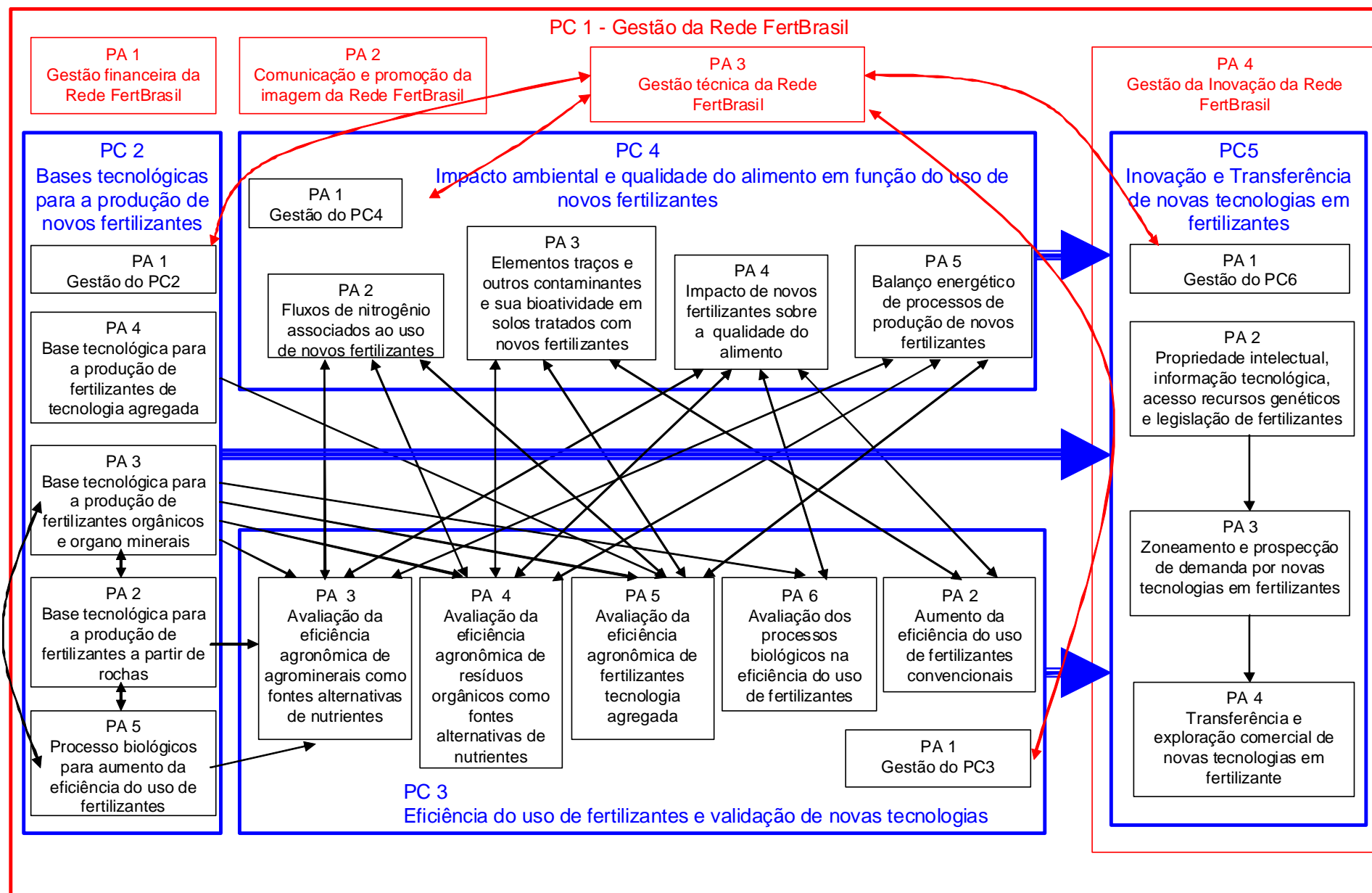
Qualidade do alimento

Avaliação da eficiência agronômica

Zoneamento e prospecção de demanda

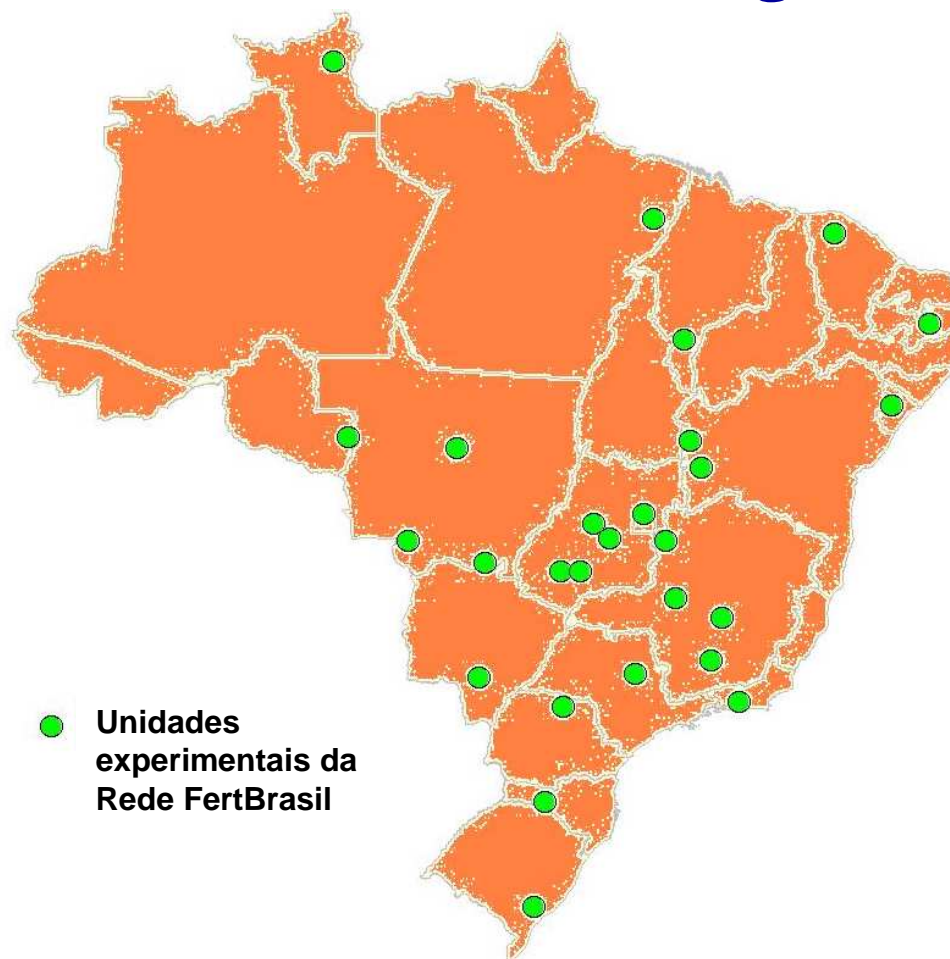
Metais pesados e outros contaminantes

Organograma





Rede nacional de ensaios agrônômicos



● Unidades
experimentais da
Rede FertBrasil



Rede FertBrasil

Voltar para Palestras



1º WORKSHOP DE AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE FERTILIZANTES DA REDE FERTBRASIL

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA E FERTILIZANTES

Gil Anderi da Silva
Luiz Alexandre Kulay
Grupo de Prevenção da Poluição
Escola Politécnica da USP
Novembro - 2010



Grupo de Prevenção da Poluição – GP2

Departamento de Engenharia Química

Escola Politécnica - USP

- Avaliação do Ciclo de Vida – ACV - desde 1998:
 - desenvolvimento de metodologia;
 - execução de estudos de ACV acadêmicos e não acadêmicos;
 - elaboração de banco de dados;
 - capacitação de recursos humanos.
- Produção na área acadêmica:
 - 2 Teses de doutorado
 - 14 Dissertações de mestrado
 - 5 Trabalhos publicados em periódicos internacionais
 - 65 Trabalhos em congressos nacionais e internacionais
 - 6 Capítulos de livros publicados
- Produção na área não acadêmica
 - 3 Estudos completos de ACV executados
 - 18 cursos oferecidos em empresas e 36 palestras proferidas.



4,5 BILHÕES DE ANOS



Atmosfera – meio gasoso

Hidrosfera – meio líquido

Litosfera – meio sólido

Biosfera – meio vivo

FONTE DE RECURSOS PARA A VIDA

Matéria: minerais, animais e vegetais

Energia: solar

Habitat dos seres vivos: meio físico

VIDA INSTINTIVA

- ❖ Necessidade: manutenção da vida
 - ✓ Alimento e proteção
- ❖ Atendimento da necessidade
 - ✓ Recursos naturais
- ❖ Fonte de recursos naturais = o planeta
 - ✓ Estoque de átomos
 - ✓ Energia solar
 - ✓ Meio abiótico (suporte físico)

EQUILÍBRIO NATURAL
Consumo = renovação

VIDA INSTINTIVA

EQUILÍBRIO NATURAL DINÂMICO

Ciclos bio-geoquímicos

$$\frac{\text{CONSUMO DE RECURSOS NATURAIS}}{\text{RECOMPOSIÇÃO PELA NATUREZA}} \leq 1$$



SURGIMENTO DO HOMEM

O HOMEM NO PLANETA

FATO NOVO

CAPACIDADE DE PENSAR E DE CRIAR
Busca de melhoria de qualidade de vida

NECESSIDADES

DESEJOS

NECESSÁRIOS

SUPÉRFLUOS

O HOMEM NO PLANETA

~~EQUILÍBRIO NATURAL DINÂMICO~~

~~Ciclos bio-geoquímicos~~

$$\frac{\text{CONSUMO DE RECURSOS NATURAIS}}{\text{RECOMPOSIÇÃO PELA NATUREZA}} \leq 1$$



Ciclos antropogênicos

$$\frac{\text{CONSUMO DE RECURSOS NATURAIS}}{\text{RECOMPOSIÇÃO PELA NATUREZA}} > 1$$

ALTERAÇÃO DO EQUILÍBRIO NATURAL

O HOMEM NO PLANETA

4,5 bilhões de após ...

Melhoria da qualidade de vida



“Pioria” da qualidade de vida



Crise ambiental



Esgotamento de recursos naturais

SUSTENTABILIDADE

Garantia da continuidade do atendimento de necessidades/desejos (consumo de recursos naturais e de produtos) das gerações atuais (desde o “americano” até o “nigeriano”) e das gerações futuras.

- Aspecto ambiental
- Aspecto econômico
- Aspecto social (e cultural)

SUSTENTABILIDADE



“TRIPERNA” DA SUSTENTABILIDADE

SUSTENTABILIDADE



- Sustentabilidade não é só o ambiental
- Ambiental não é só mudança climática

SUSTENTABILIDADE

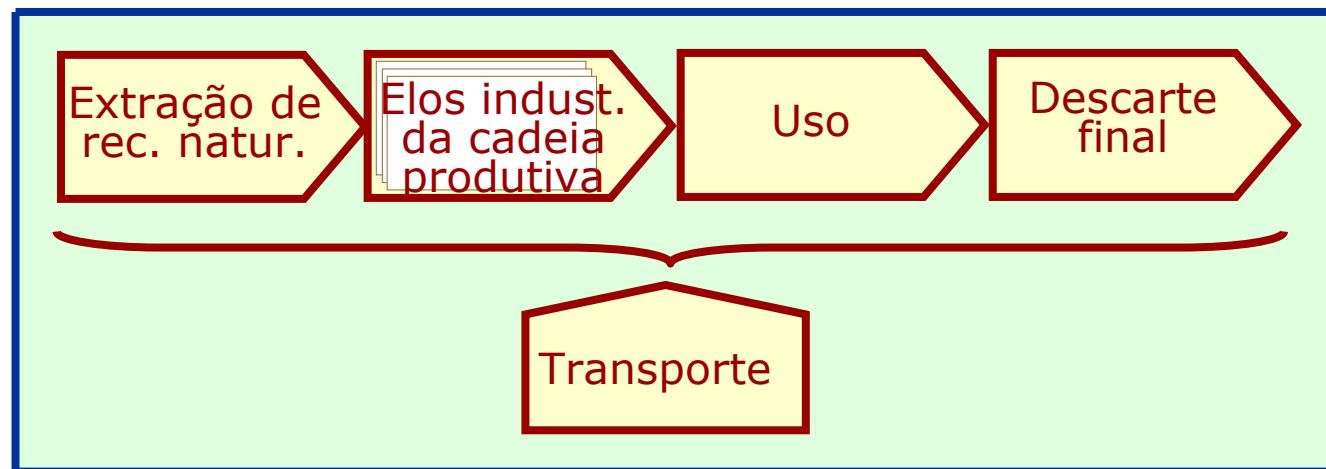
- Interação homem-meio ambiente [ação antrópica] provoca impacto ambiental.
- Classes de ações antrópicas
 - Retirada de recursos naturais materiais ou energéticos
 - Descarte de rejeitos materiais ou energéticos
 - Transformação e uso do meio físico.

LÓGICA DO CICLO DE VIDA

- Conceito sistêmico – integração de:
 - ✓ consumo [retirada, extração] de recursos naturais
 - ✓ produção [toda a cadeia produtiva] dos bens de consumo e
 - ✓ consumo [uso] dos produtos

CICLO DE VIDA DO PRODUTO

Sistema constituído pelo conjunto de TODAS as ações antrópicas necessárias para que um produto cumpra suas funções, desde a extração dos recursos naturais, passando por todos os elos de sua cadeia produtiva, por seu uso e indo até seu descarte final.



CICLO DE VIDA DO PRODUTO

Exemplo: ciclo de vida do etanol combustível

- ✓Preparo do solo
- ✓Plantio da cana
- ✓Desenvolvimento
- ✓Colheita
- ✓Transporte da cana
- ✓Produção do etanol
- ✓Transporte e distribuição
- ✓Uso

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA - ACV

Ferramenta da gestão ambiental que avalia o desempenho ambiental dos produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a extração dos recursos naturais passando por todos os elos de sua cadeia produtiva, por seu uso, indo até sua morte.

ACV - METODOLOGIA

➤ ANÁLISE DE INVENTÁRIO

➤ AVALIAÇÃO DE IMPACTO

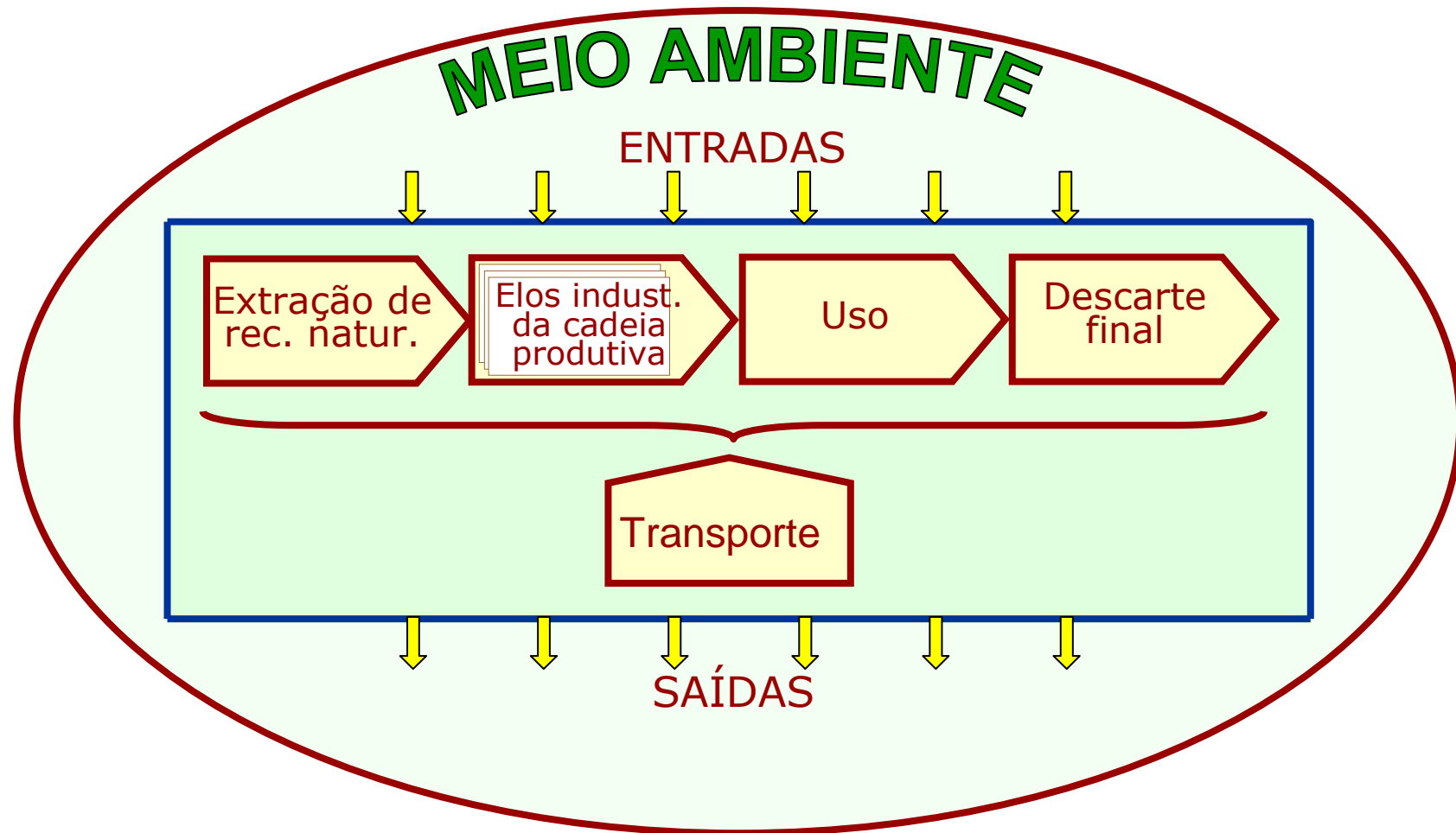
ACV - METODOLOGIA

➤ ANÁLISE DE INVENTÁRIO

Identificação quantificada de todas as interações entre o meio ambiente e o sistema do ciclo de vida do produto.

➤ AVALIAÇÃO DE IMPACTO

ACV - METODOLOGIA



ACV - METODOLOGIA

Inventário de aspectos ambientais

Consumo de recursos naturais

Petróleo (kg/t prod)

Água (m³/t prod)

Uso do solo (m²/t prod)

Emissões gasosas

Gás carbônico (kg/t prod)

Metano (kg/t prod)

Óxido de enxofre (kg/t prod)

Efluentes líquidos

Fosfatos (kg/t prod)

Solventes (kg/t prod)

Óleos (kg/t prod)

Resíduos sólidos

Plásticos (kg/t prod)

Metais (kg/t prod)

Papel (kg/t prod)

ACV - METODOLOGIA

➤ ANÁLISE DE INVENTÁRIO

Identificação quantificada de todas as interações entre o meio ambiente e o sistema do ciclo de vida do produto.

➤ AVALIAÇÃO DE IMPACTO

Avaliação dos potenciais impactos ambientais associados aos aspectos ambientais inventariados.

ACV - METODOLOGIA

Inventário de aspectos ambientais

Categorias de impacto ambiental

Consumo de recursos naturais

Petróleo (kg/t prod)

Água (m³/t prod)

Uso do solo (m²/t prod)

Emissões gasosas

Gás carbônico (kg/t prod)

Metano (kg/t prod)

Óxido de enxofre (kg/t prod)

Efluentes líquidos

Fosfatos (kg/t prod)

Solventes (kg/t prod)

Óleos (kg/t prod)

Resíduos sólidos

Plásticos (kg/t prod)

Metais (kg/t prod)

Papel (kg/t prod)

Depleção de recursos biót. e abiót.

Degradação do meio físico

Mudanças climáticas

Depleção de ozônio estratosférico

Formação de foto-oxidantes

Acidificação

Eutrofização

Ecotoxicidade

Toxicidade humana

ACV - LIMITAÇÕES

- Falta de metodologia consolidada.
- Critérios subjetivos para tomada de decisões.
- Carência de modelos de avaliação de impactos.
- Grande número de dados.

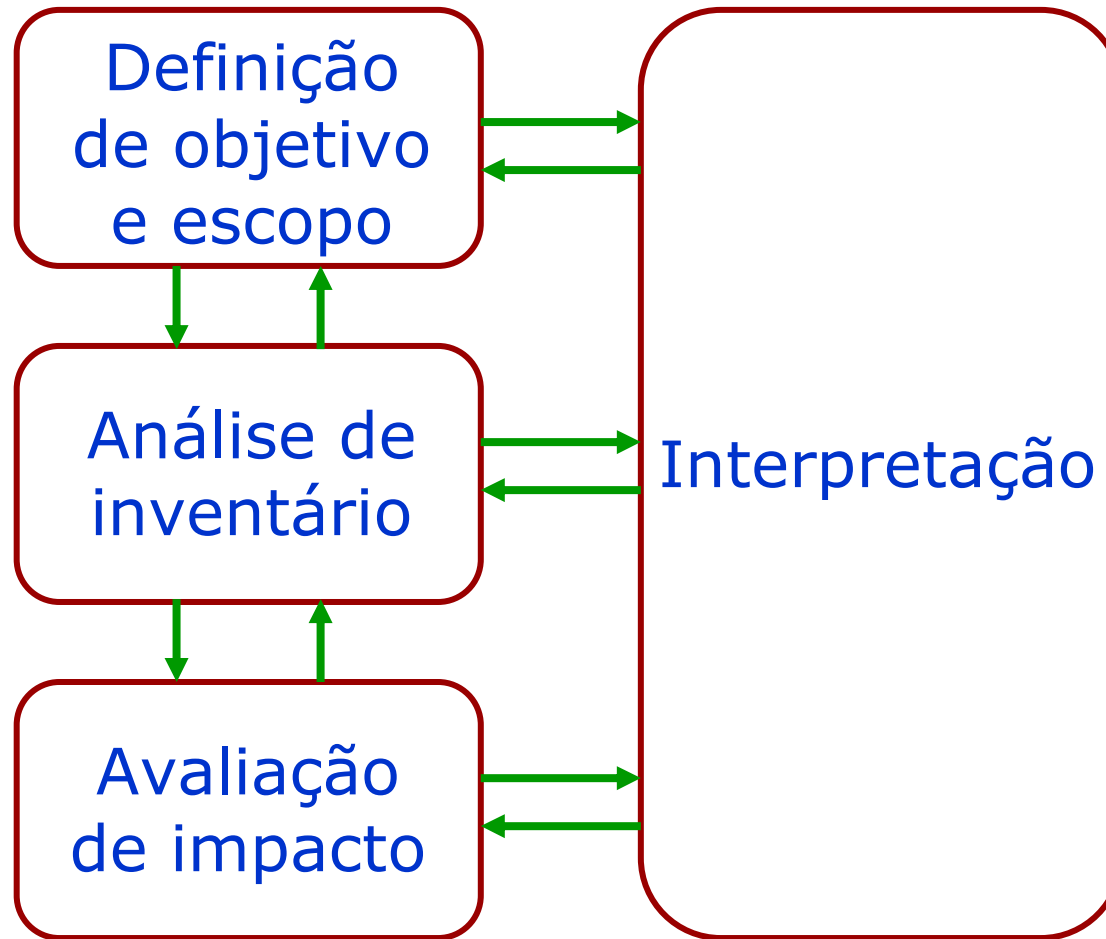
ACV – USOS E APLICAÇÕES

- ✓ Comparação de produtos que exercem mesma função.
- ✓ Identificação de oportunidades de melhoria
- ✓ *Ecodesign.*
- ✓ Rotulagem ambiental.

ACV – NORMAS, SOFTWARES, BD's

- NBR ISO 14040 e NBR ISO 14044
- SimaPro, GaBi, Livres
- Ecoinvent

ESTRUTURA DA ACV



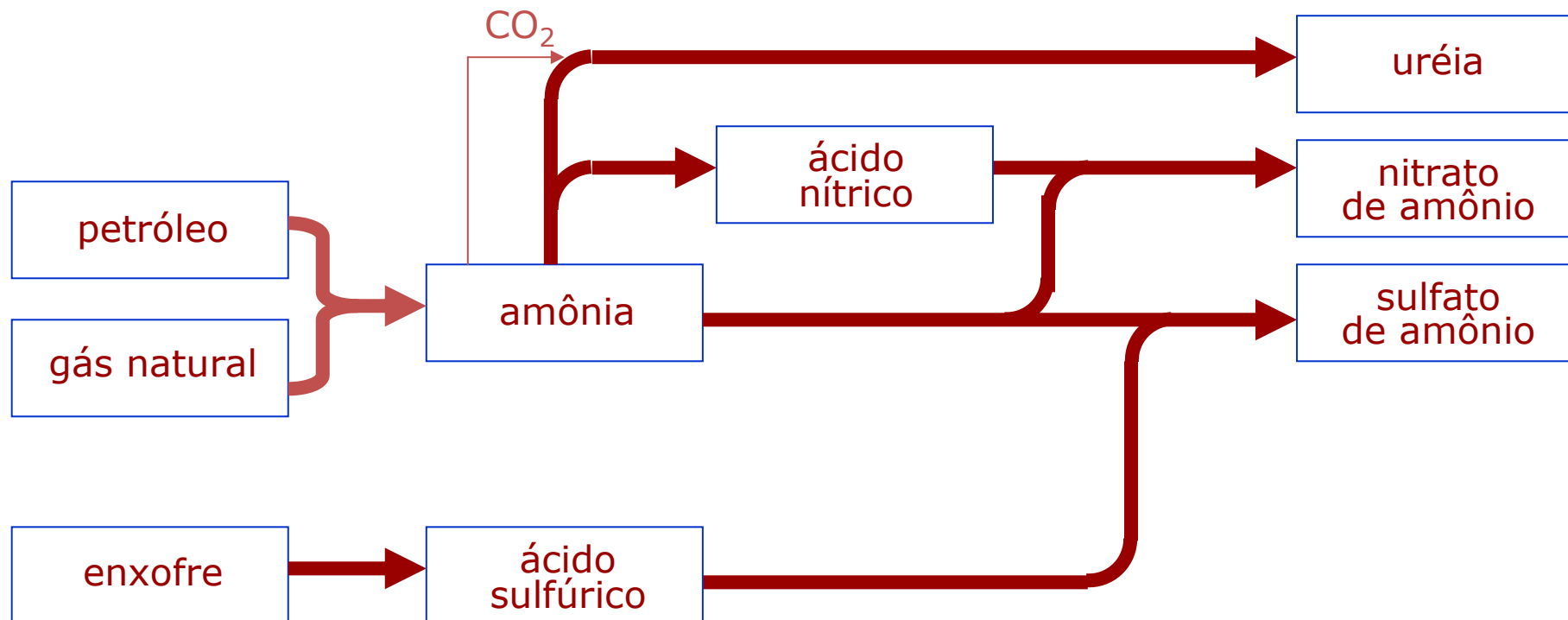
FASES DE UMA ACV

DEFINIÇÃO DE OBJETIVO E ESPOPO

- Função do produto
- Unidade funcional/Fluxo de referência
- Sistema de produto/Fronteiras do sistema

DEFINIÇÃO DE OBJETIVO E ESCOPO

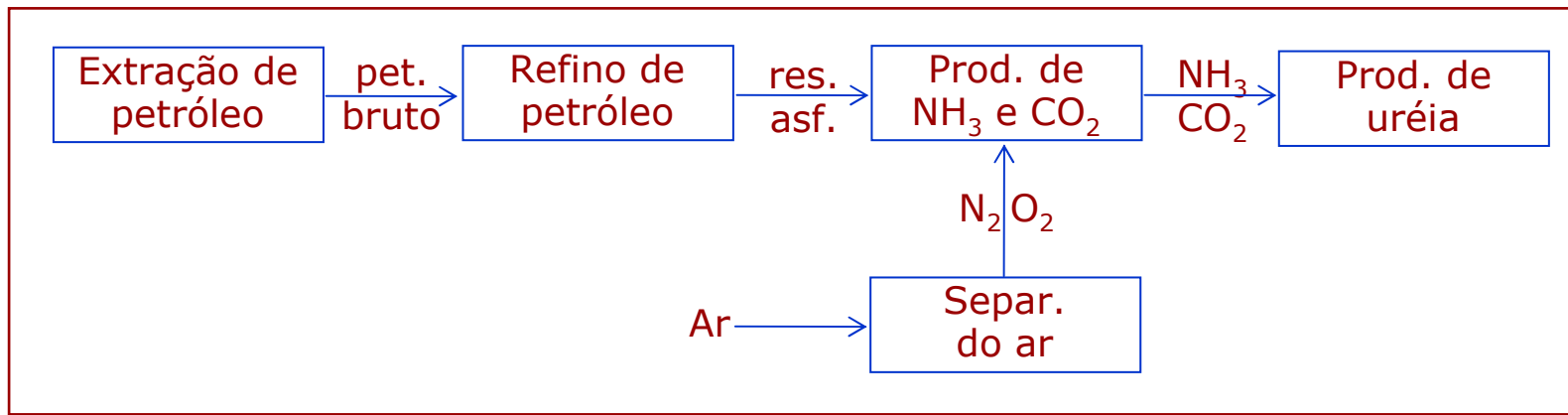
SISTEMA DE PRODUTO/FRONTEIRAS DO SISTEMA



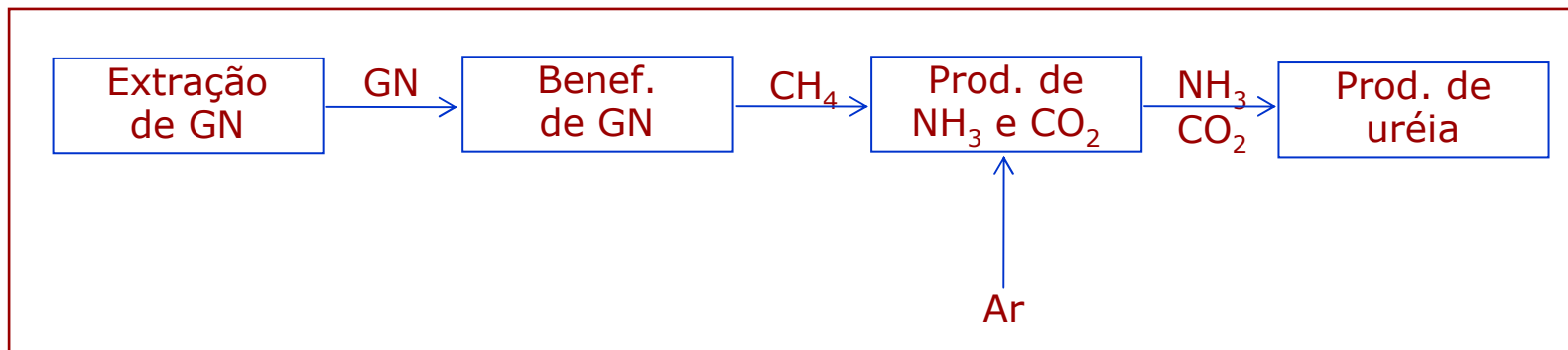
DEFINIÇÃO DE OBJETIVO E ESCOPO

SUBSISTEMA URÉIA

FOSFERTIL – ARAUCÁRIA/PR



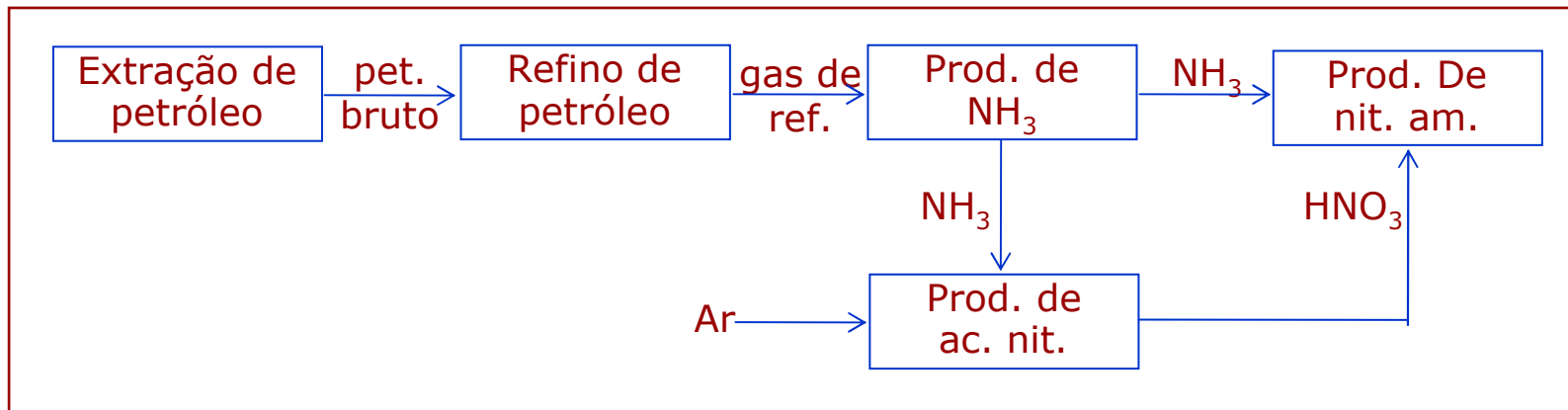
PETROBRAS/FAFEN – CAMAÇARI/BA



DEFINIÇÃO DE OBJETIVO E ESCOPO

SUBSISTEMA NITRATO DE AMÔNIO

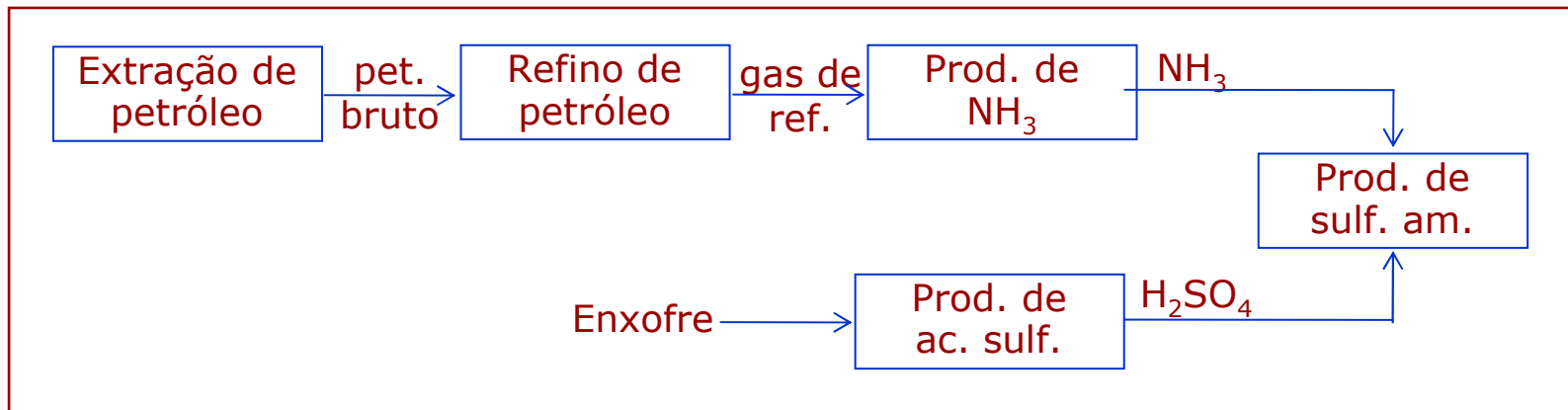
FOSFERTIL – CUBATÃO/SP



DEFINIÇÃO DE OBJETIVO E ESCOPO

SUBSISTEMA SULFATO DE AMÔNIO

BUNGE – CUBATÃO/SP



MUITO OBRIGADO

GIL ANDERI DA SILVA - gil.silva@poli.usp.br

Grupo de Prevenção da Poluição – GP2
Bloco 18 – andar superior – sala 2/4
Conjunto das Químicas
Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira
Tel.: (11)3091.2213 – Fax: (11)3091.2238

Voltar para Palestras

ACV Etanol e Considerações sobre Aspectos e Impactos Ambientais do Uso de Nutrientes (N e P)

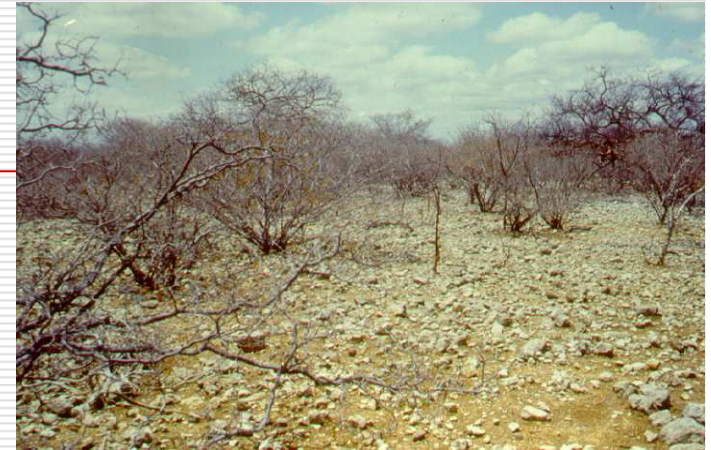
Prof. Dr. Aldo Roberto Ometto

Departamento de Engenharia de Produção
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

Agenda

- Gestão Ambiental
 - ACV Etanol
 - Considerações sobre aspectos e impactos ambientais do uso de nutrientes (N e P)
-

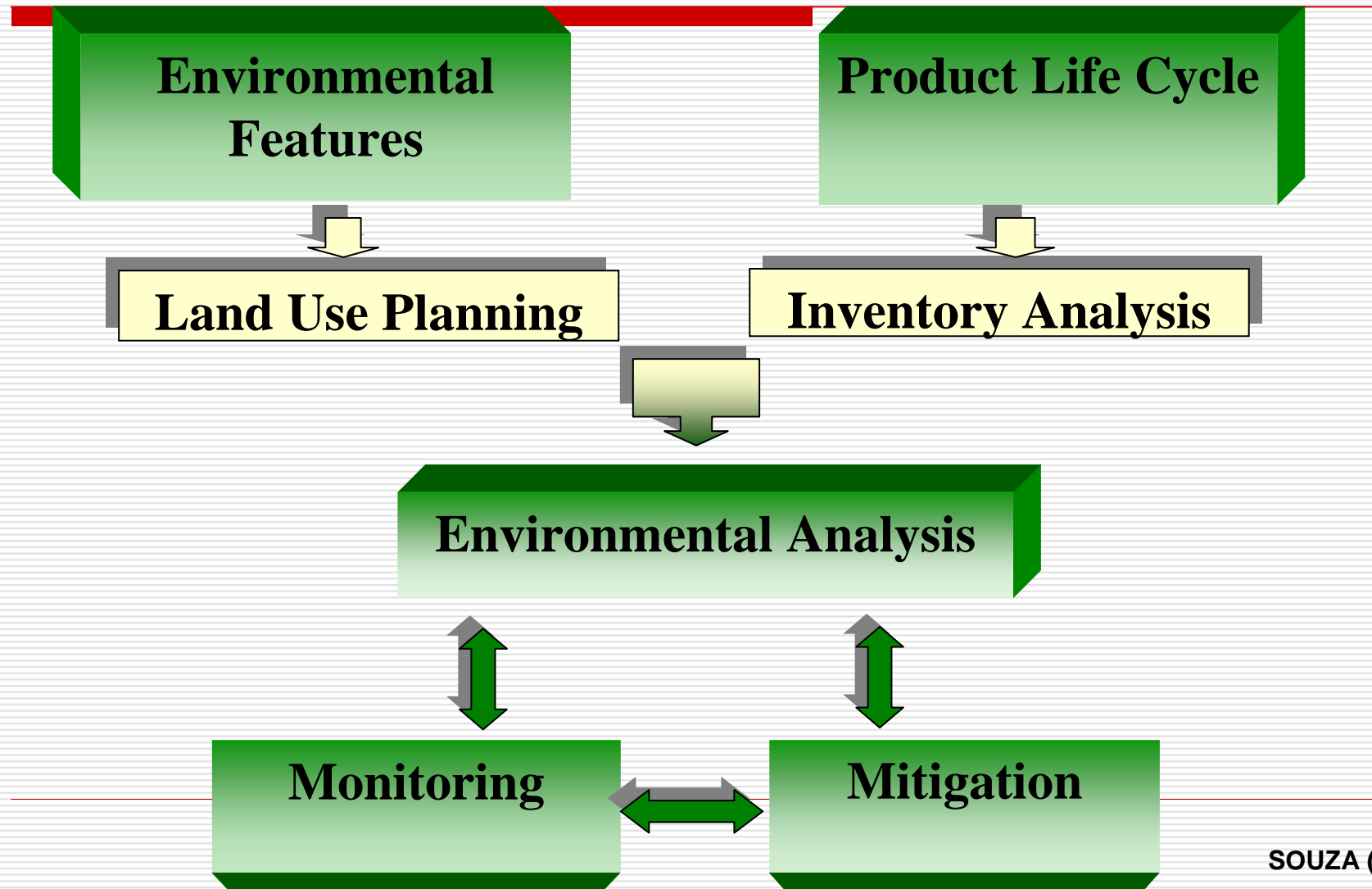
Diversidade Ambiental



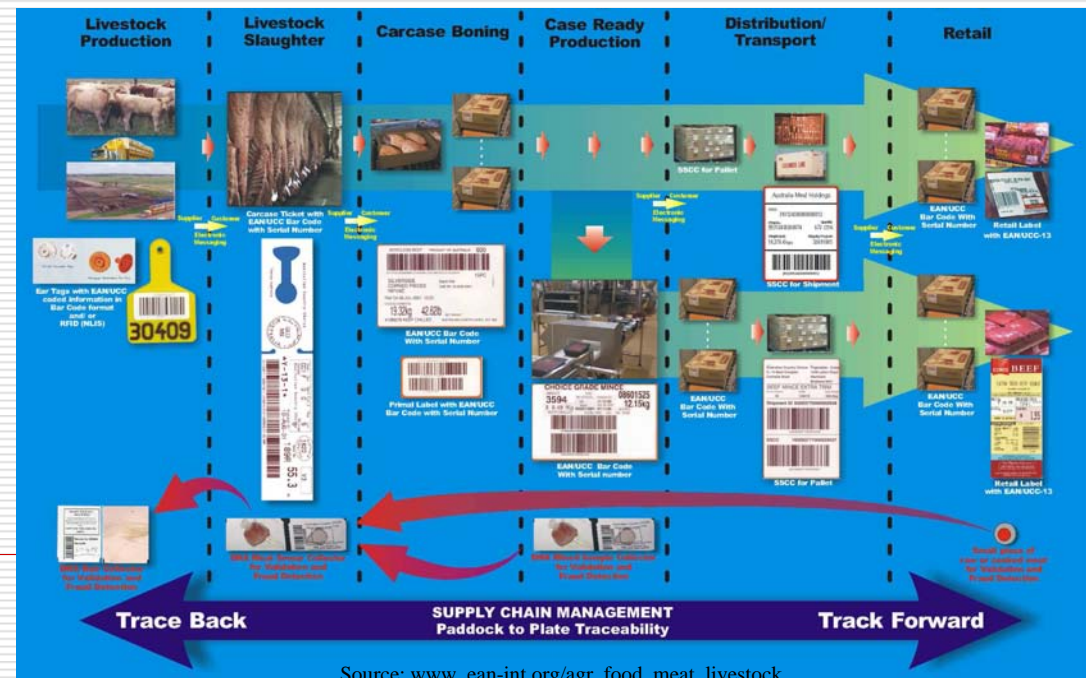
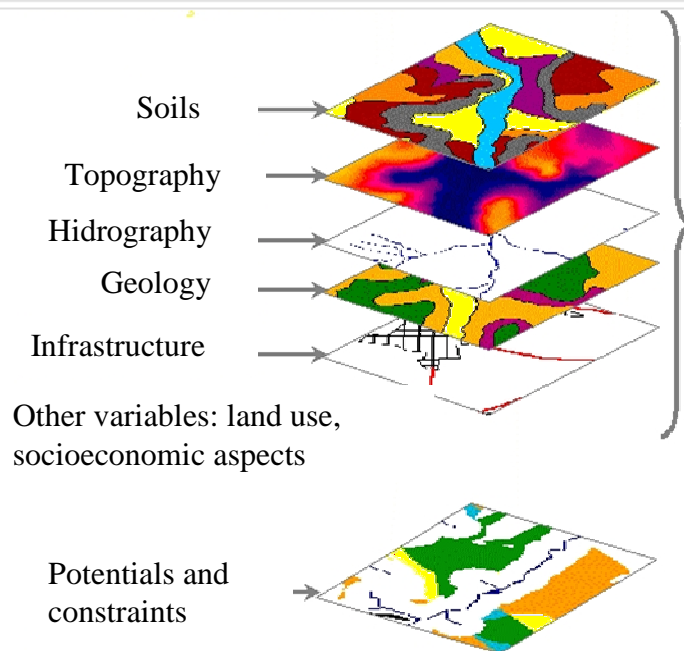
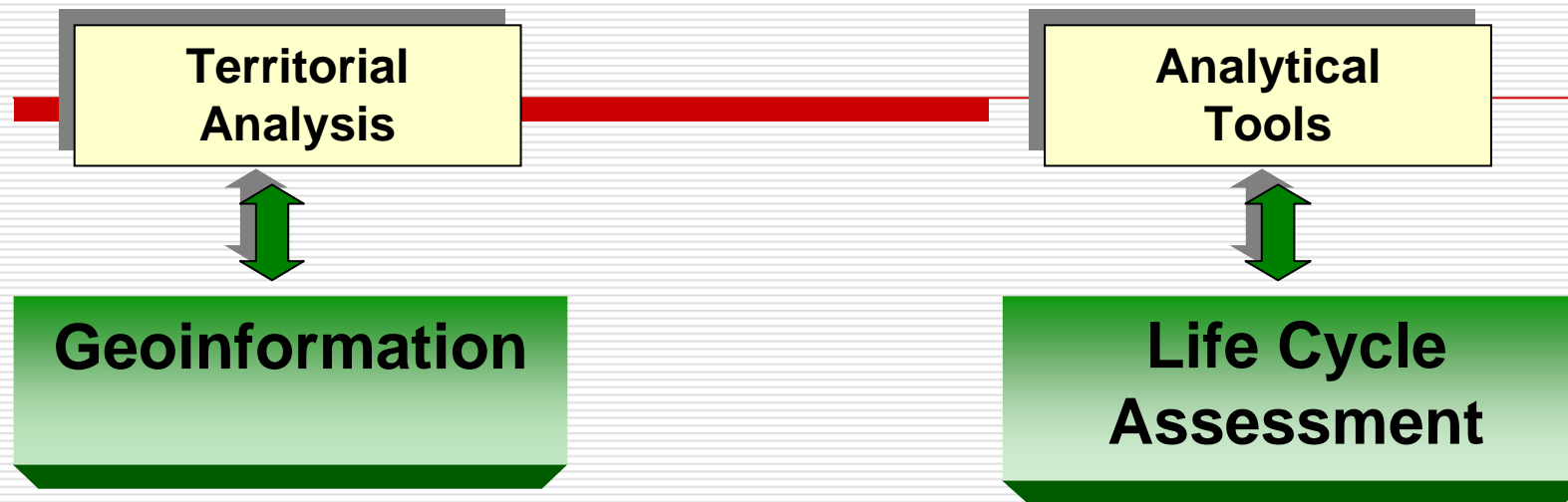
Diversidade Tecnológica

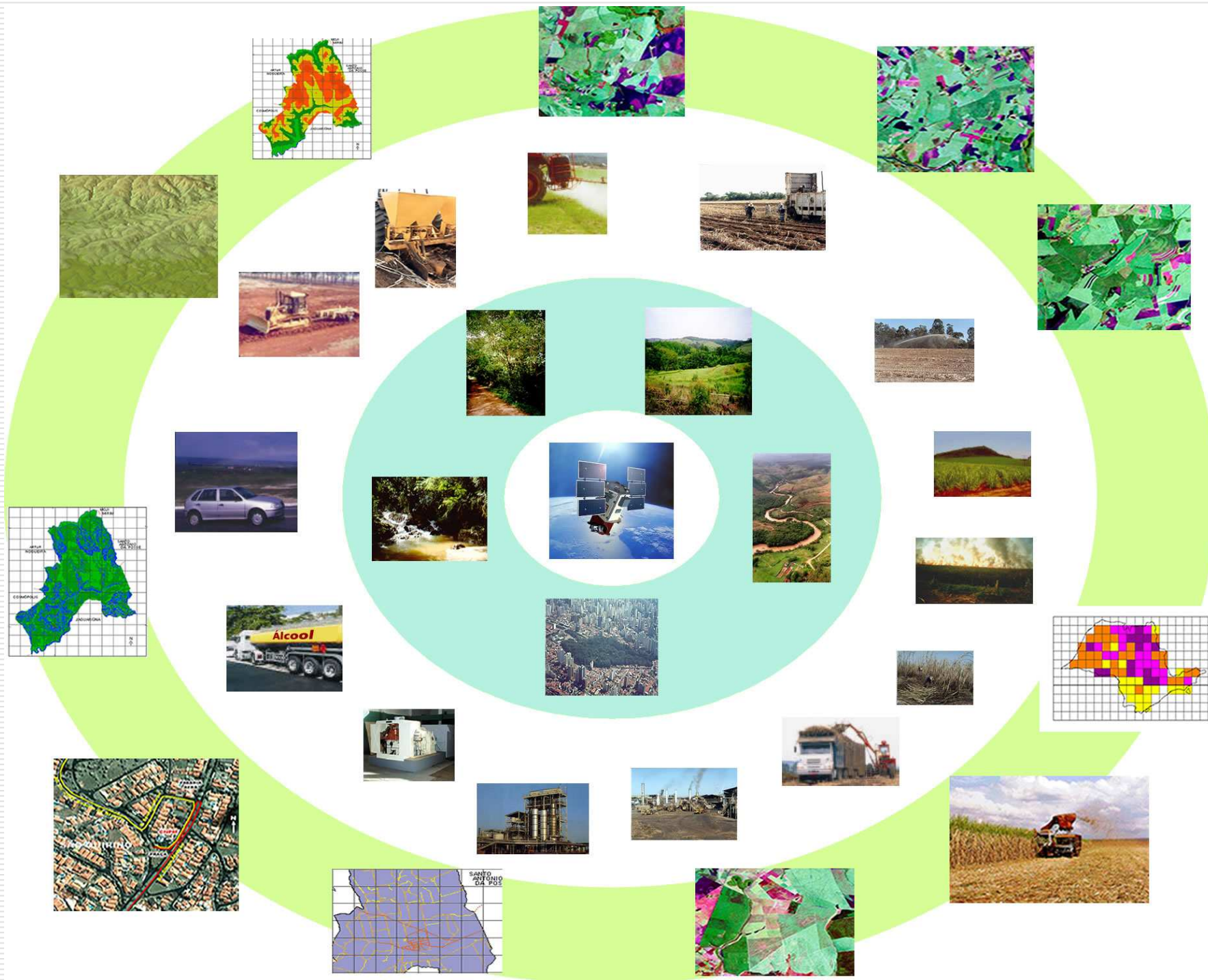


Gestão Ambiental



Avaliação Ambiental





ACV – Etanol



• Aspectos Positivos

- - Alto potencial do setor sucroalcooleiro-energético
- - Álcool: combustível de fonte renovável; alternativo e menos poluente que os fósseis durante a combustão e estratégico para o Brasil e Estado de São Paulo

Aspectos Negativos:

- Impactos Ambientais Negativos: agrotóxicos, queimada, erosão, perda de biodiversidade, problemas de saúde, etc.
- Perdas energéticas

- **Melhorar eficiência ambiental, produtiva e energética**

Ciclo de Vida do Etanol Combustível



UTILIZAÇÃO



DISTRIBUIÇÃO



RECICLAGEM



PRODUÇÃO

**PROCESSAMENTO
E EXTRAÇÃO DA
MATÉRIA PRIMA**



Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida: Matriz de Impactos - Qualitativo

A) Systems Establishing (Acquisition of Land and Equipment, Civil and Industrial Projects and Civil and Industrial Buildings)

- 1) Soil Preparation
- 2) Sugar Cane Plantation
- 3) Application of agrochemicals
- 4) Harvesting
- 5) Industrial Production of Alcohol
- 6) Steam and electricity cogeneration
- 7) Irrigation
- 8) Ethanol Distribution
- 9) Use of Alcohol as fuel

B) Decommissioning of installations

Environmental System			Life Cycle Fuel Ethanol Activities										
Environmental Sub-system	Environmental Component	Environmental Factor	Raw Material Extraction					Industrial		Pos Industrial			
			A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
Atmospheric	Atmospheric	Climate	-	-	-+		-					+	+
		Air quality	-		-+	-	-	-	-	-	-	+	+
Terrestrial	Physical	Soil Quality and Erosion	-	-	-	-	-	+		+			
		Agricultural		-	-		-						
	Biological	Vegetation	-	-	-		-						
		Fauna	-		-	-	-						
	Land Use		-	-	-		-	-					
Aquatic	Physical-Chemical-Biological	Rivers	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Groundwater	-	-	-	-		-	-	-	-		
		Biodiversity	-	-	-	-	-	-		-	-		
Cultural - Economic - Social	Infrastructure	Transport	+			-	-			-	-		
		Water use			-		-	-					
	Demography	Habitant					-			-			
		Migration	-	-+	-	-	-						-
	Economical	Agriculture	-+	+	-+	-	-	-+		+		+	-+
		Industry	+	+		+	-	+	+	-		+	-+
		Business	+				-	+	+		+	+	
	Life quality	Education	-				-		+				
		Health	-			-	-	-	-	-	-		
		Employment	-	-		-	-	+	+	-			-
	Landscape - Historical - Cultural		-	-	-		-					+	
	Political - Institutional		-+		-+	-+	-	-+	+	-	-	+	-

Matrix Results

Most harmful activities:

1. Harvesting – burning:

- Air emissions; health problems; erosion;
- Losses of organic matter, microorganisms, vegetation, industrial productivity and energy



2. Conventional Soil Conservation; Plantation and Pesticide Application:

- High toxicity: health problems, water and soil contamination



3. Manufacturing:

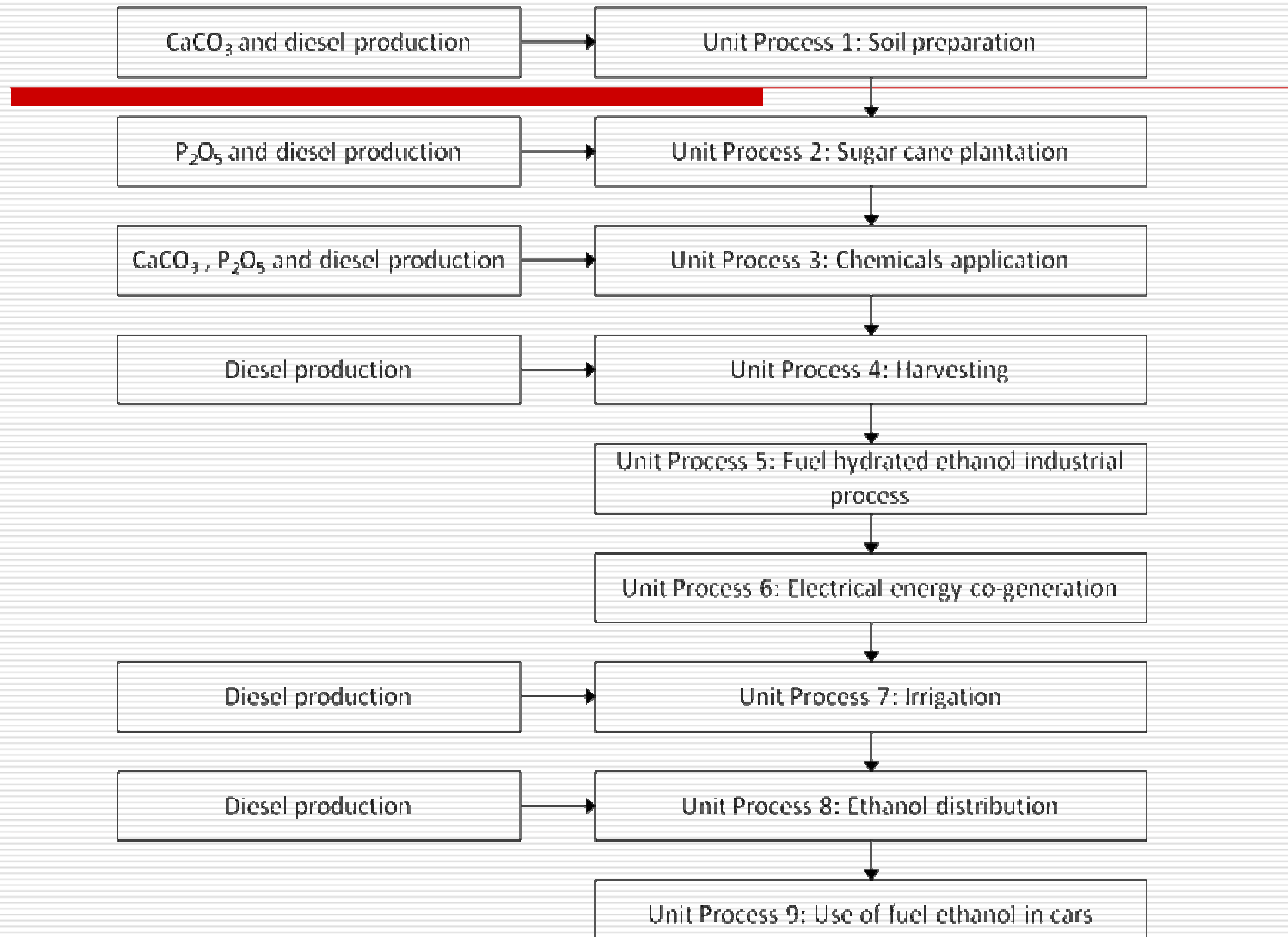
- High water consumption and vinasse production

EDIP Method

Main Assumptions

- The functional unit of this study is 10000 kilometers.
 - Considering a mean consumption of 8 km/l, the reference flow is 1000 kg of ethanol.
 - The results are calculated assuming the average sugar cane and ethanol productivity from 2001 to 2008, which are 72t sugar cane/ha and 85 l ethanol/ t sugar cane, according to the primary data.
 - For the reference flow (1t of ethanol), the sugar cane plantation area is 0,20 ha, which is the needed land-use for this one-year crop cultivation.
-

Sistema de produto do Etanol



Avaliação de Impactos do Ciclo de Vida

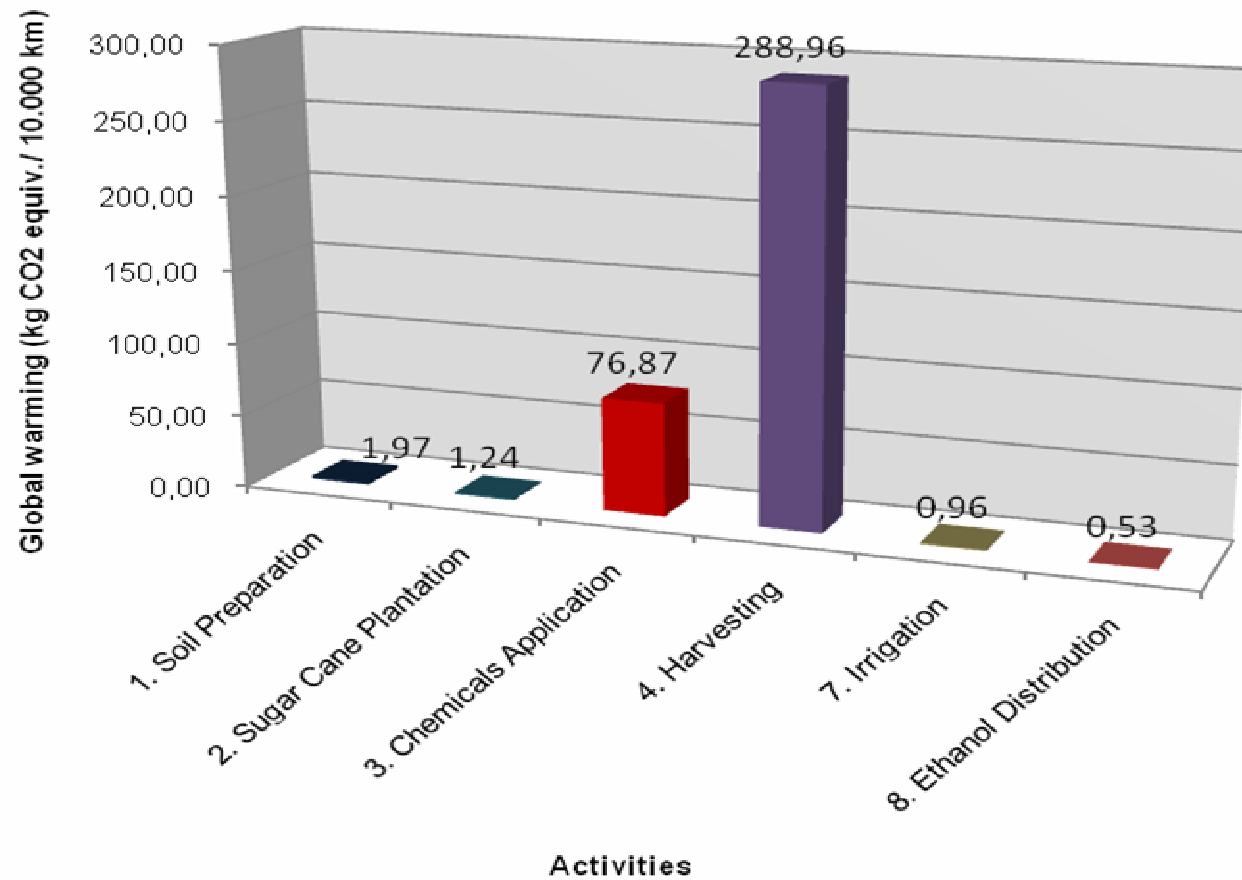
EDIP

Environmental Impact Categories

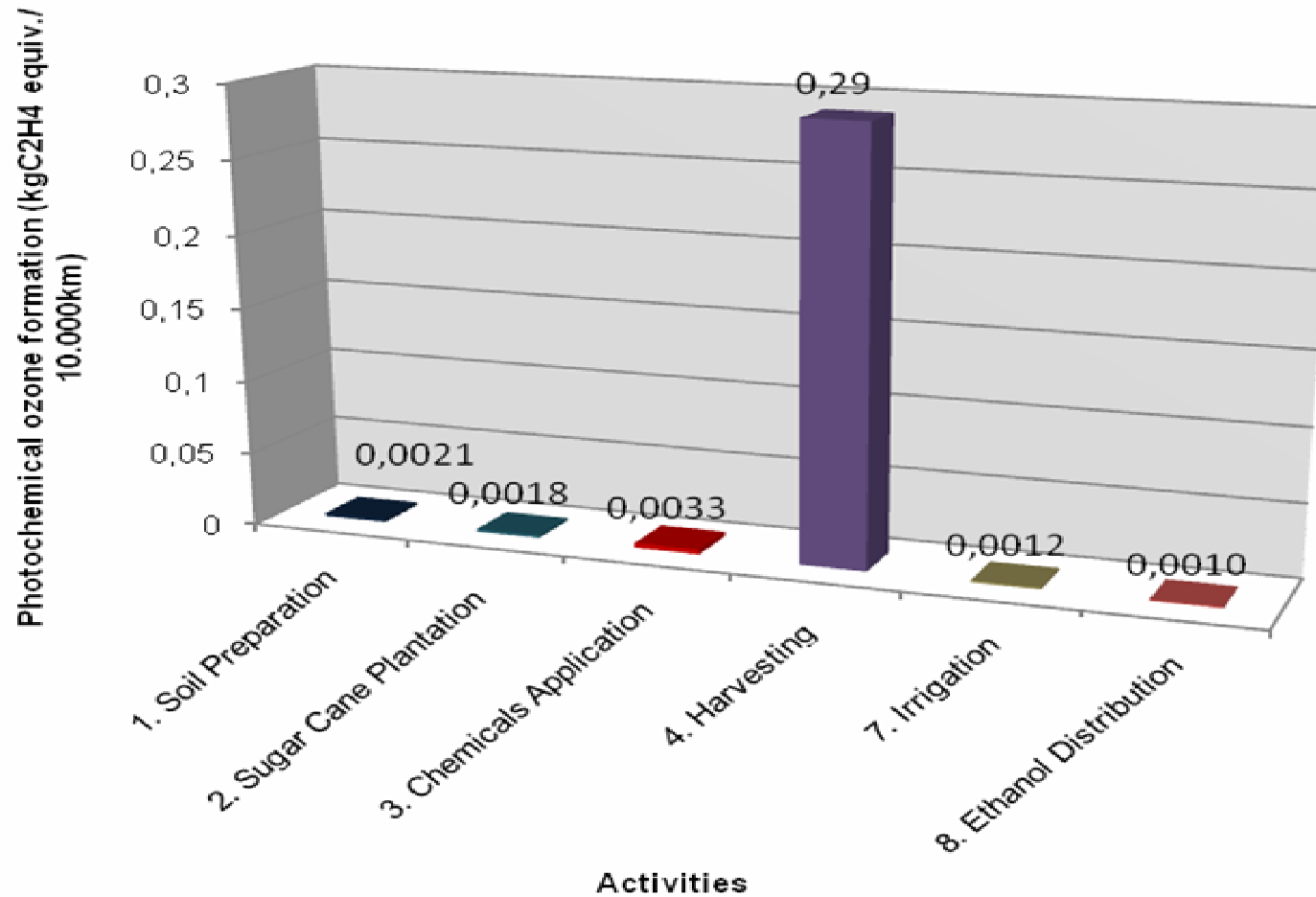
(Impact Potentials)

- **Global Warming**
 - **Ozone Formation**
 - **Acidification**
 - **Nutrient Enrichment**
 - **Ecotoxicity**
 - **Human Toxicity**
-

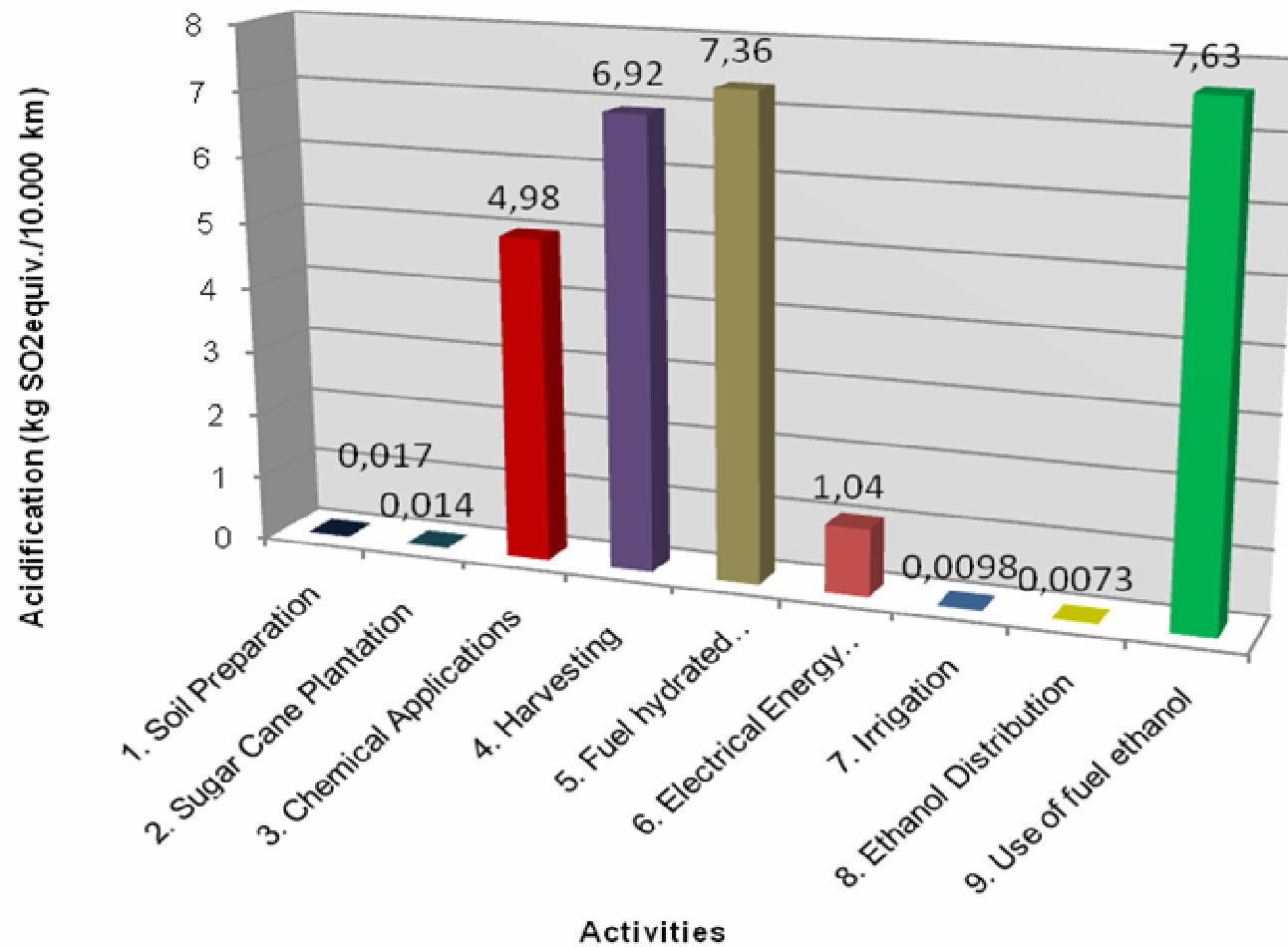
Global Warming



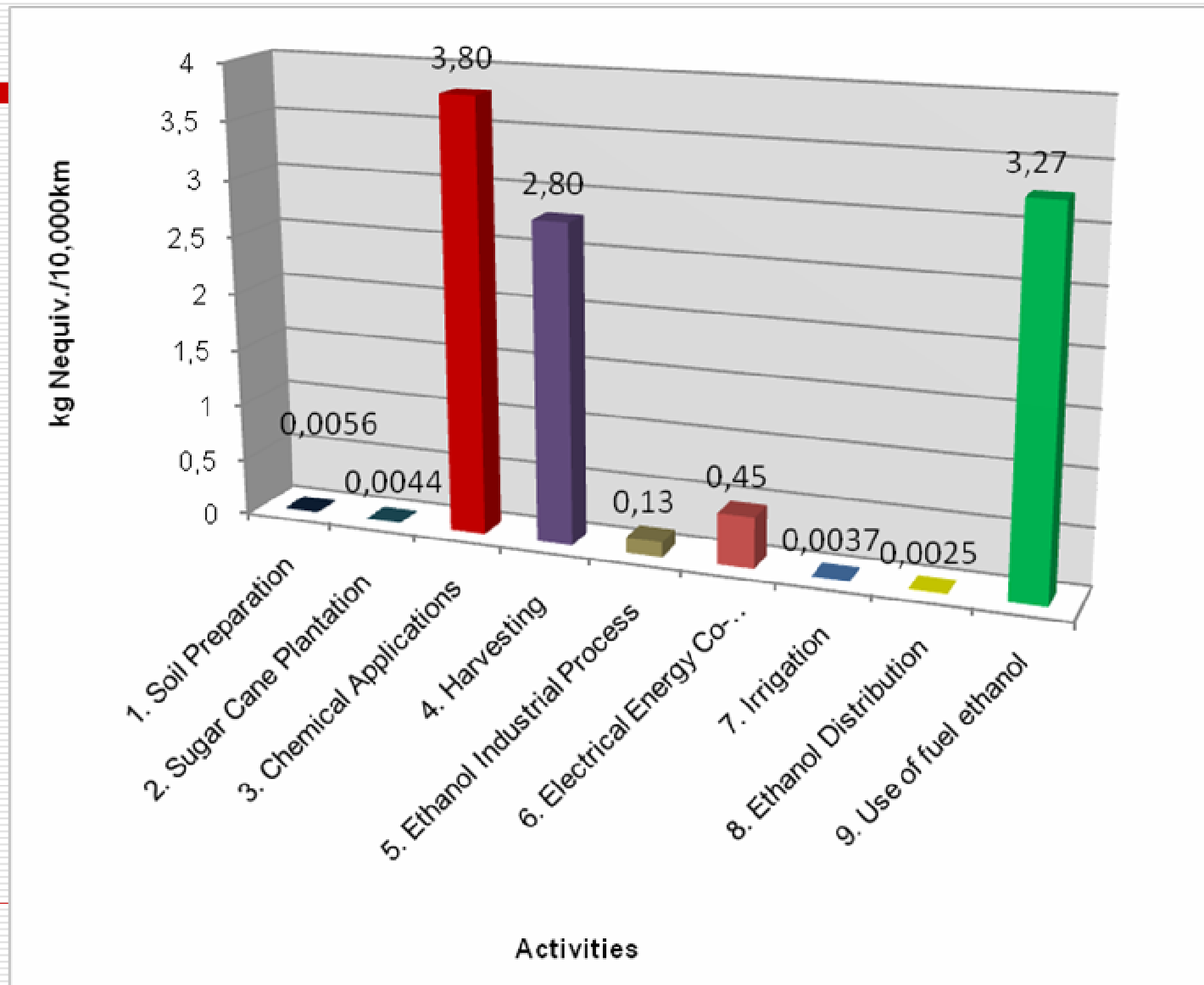
Photochemical Ozone Formation



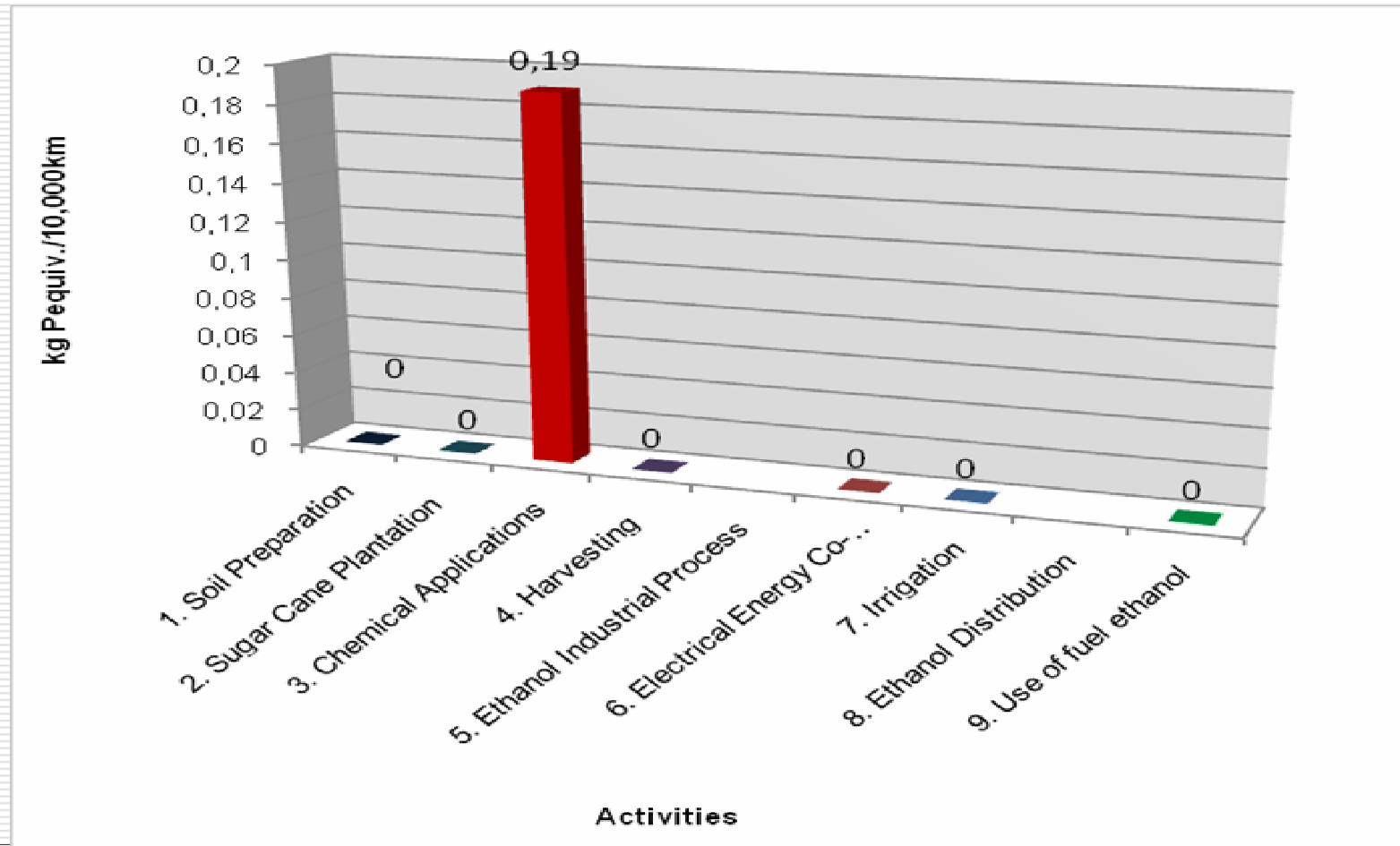
Acidification



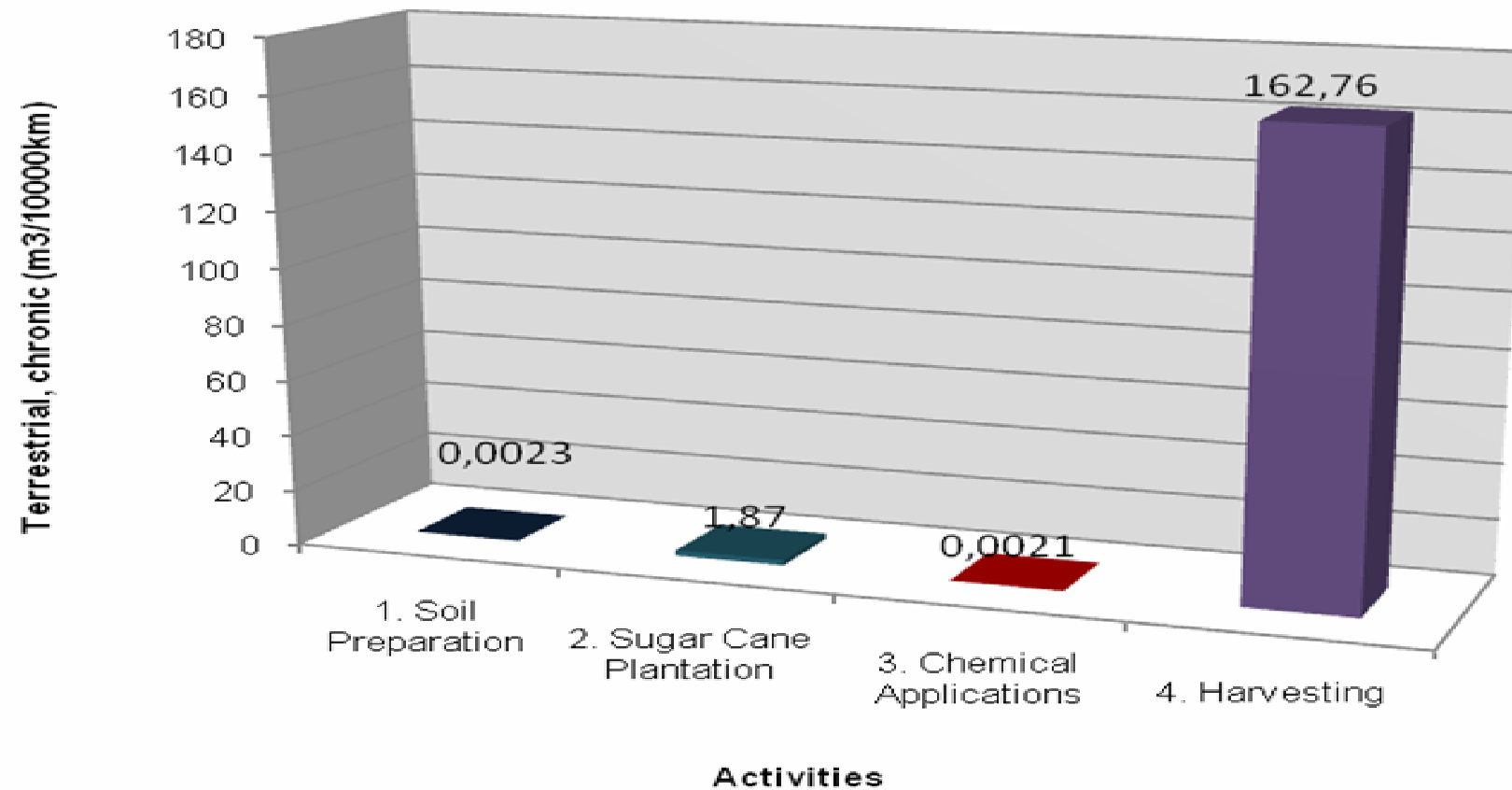
Nutrient Enrichment



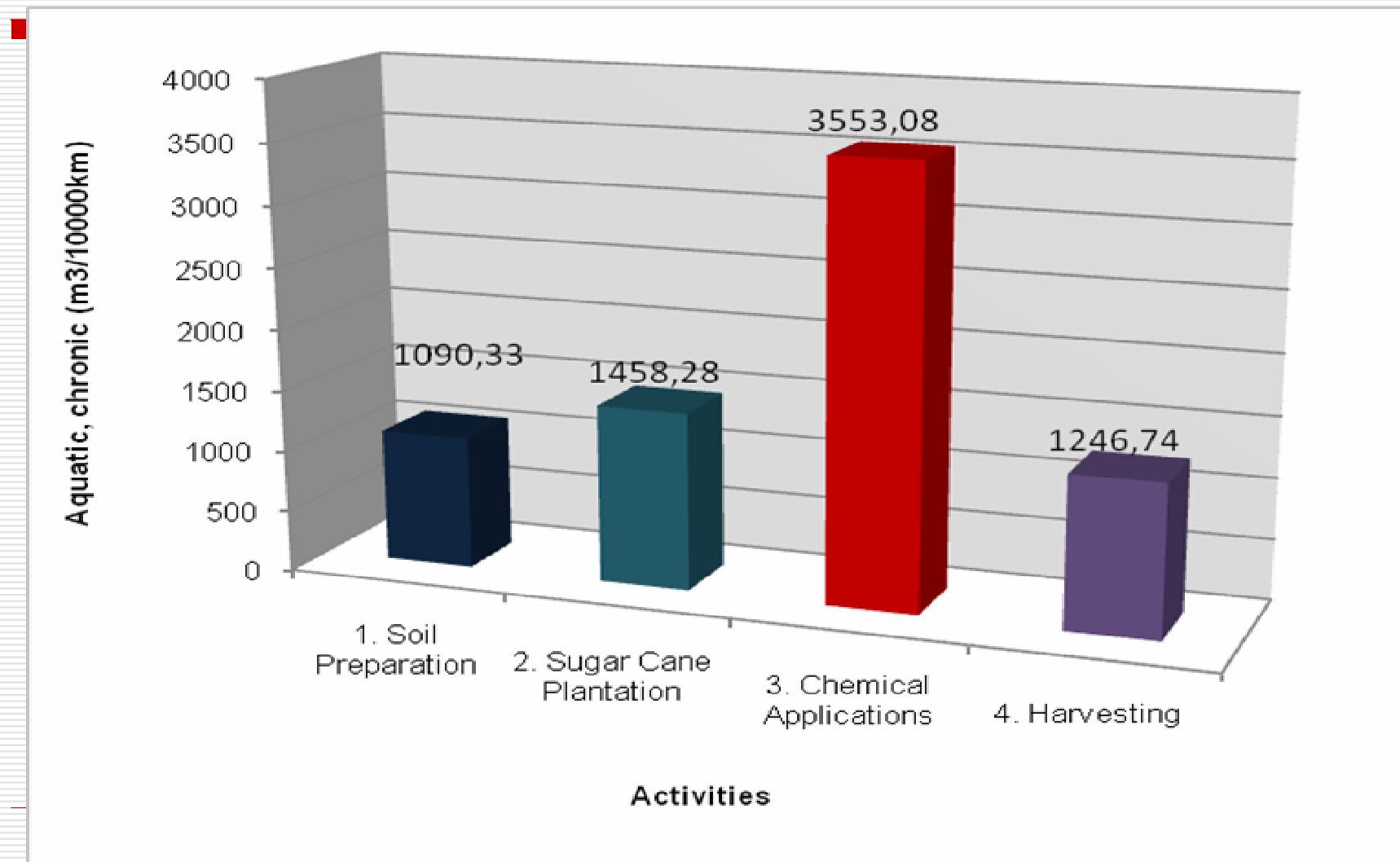
Nutrient Enrichment



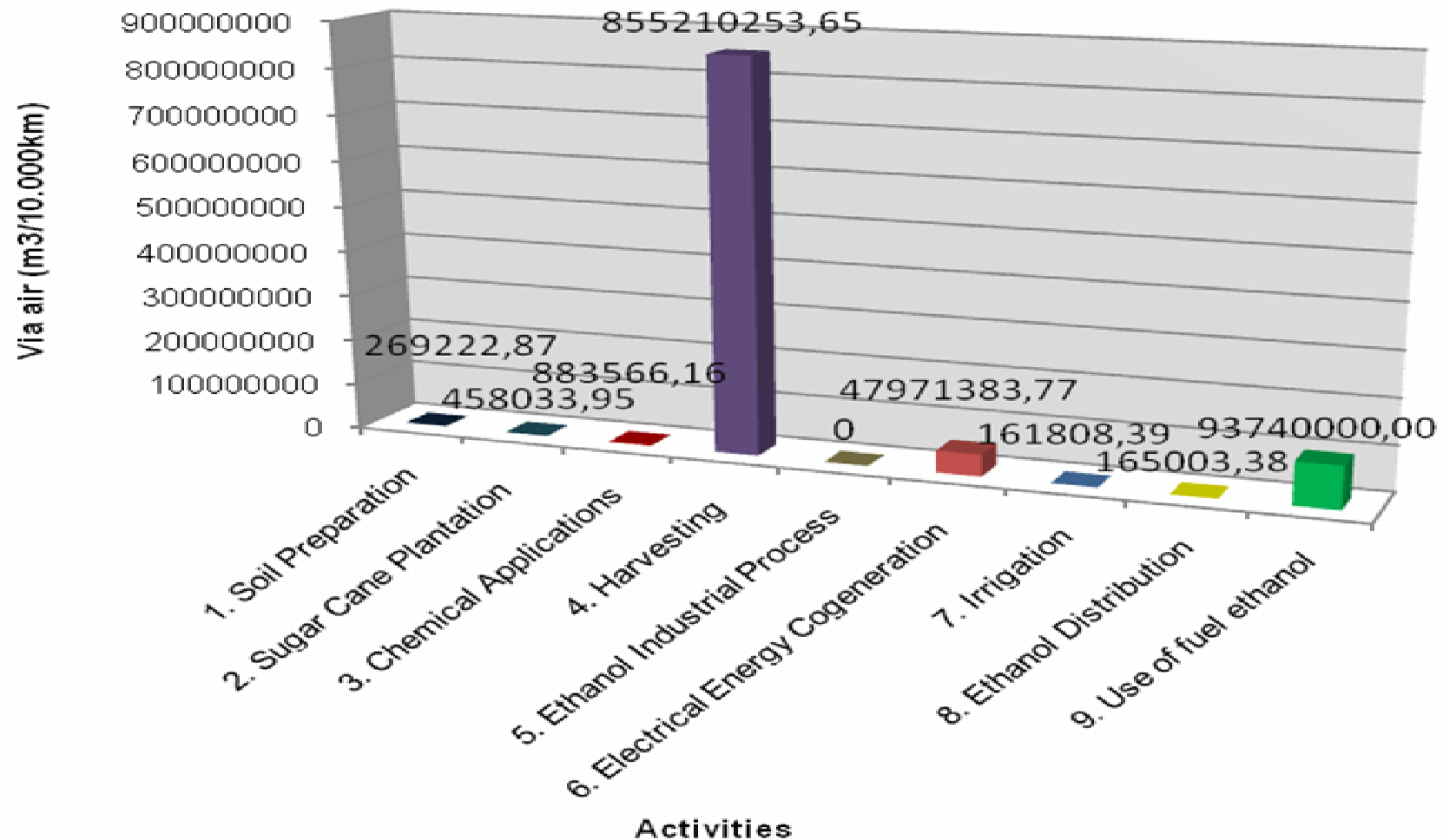
Ecotoxicity in Soil



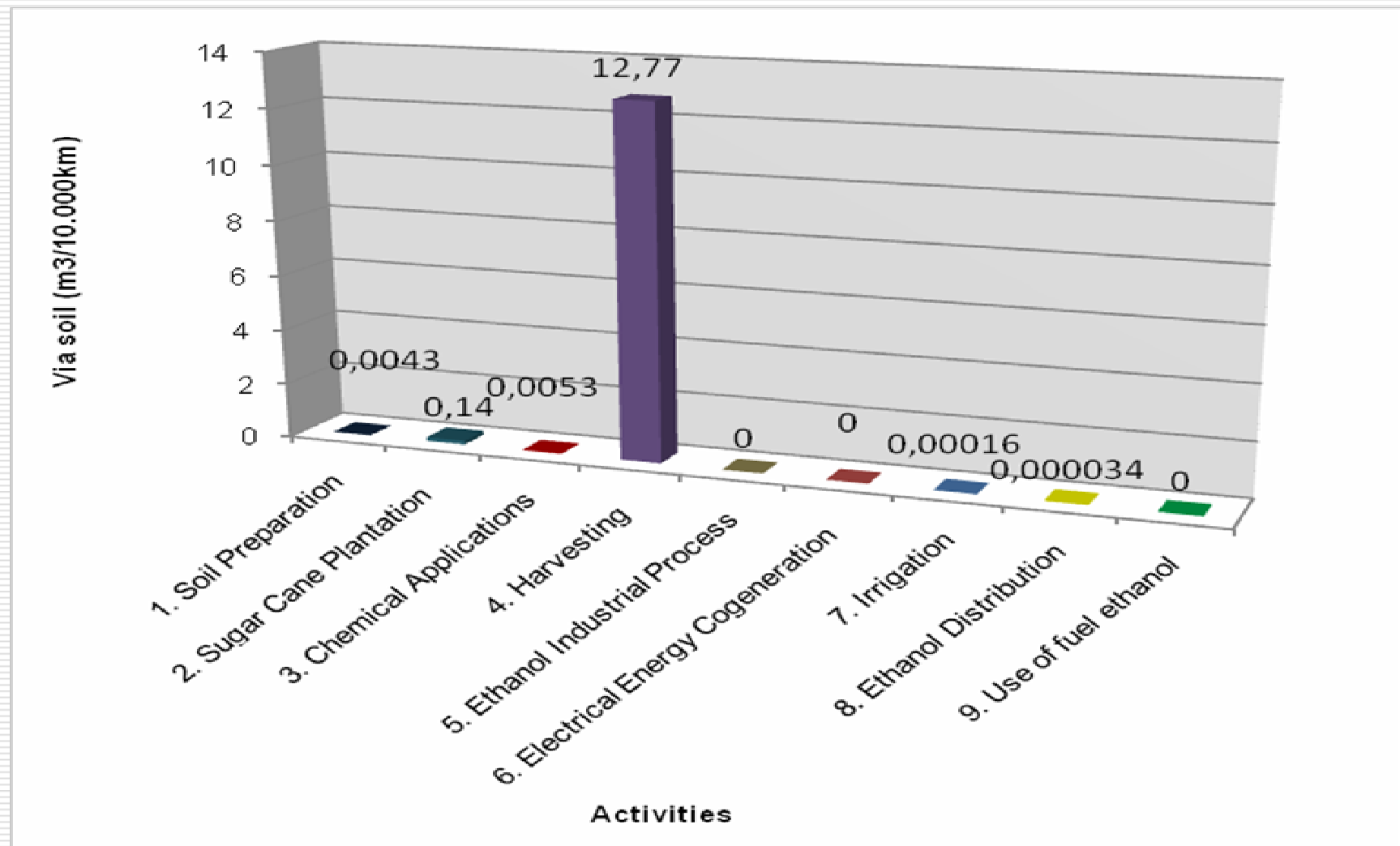
Ecotoxicity in Water (Chronic)



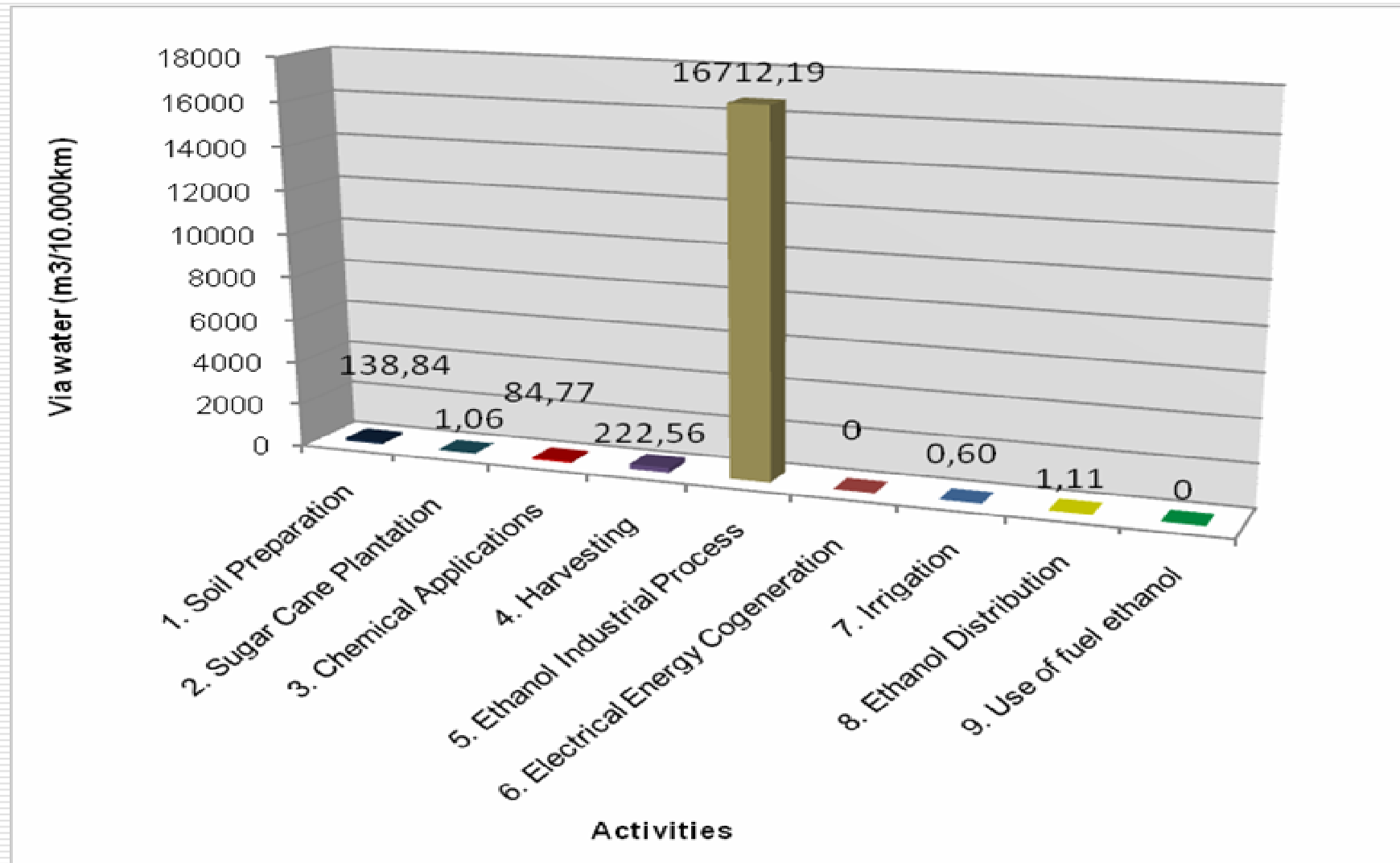
Human Toxicity via Air



Human Toxicity via Soil



Human Toxicity via Water



Avaliação pela II Lei Termodinâmica

Exergy: work potential that can be obtained as the system changes from the given state to a state of equilibrium with the environment (dead state) while exchanging heat solely with the environment

$$\text{ex straw} = B (\text{LHV} + h_w Z_w) + \text{ex}_w Z_w \quad (1)$$

$$\beta_{\text{palha}} = \frac{1.0412 + 0.2160 \frac{Z_{H2}}{Z_C} - 0.2499 \frac{Z_{O2}}{Z_C} \left[1 + 0.7884 \frac{Z_{H2}}{Z_C} \right]}{1 - 0.3035 \frac{Z_{O2}}{Z_C}} \quad (2)$$

Avaliação pela II Lei Termodinâmica

Resultados da Exergia

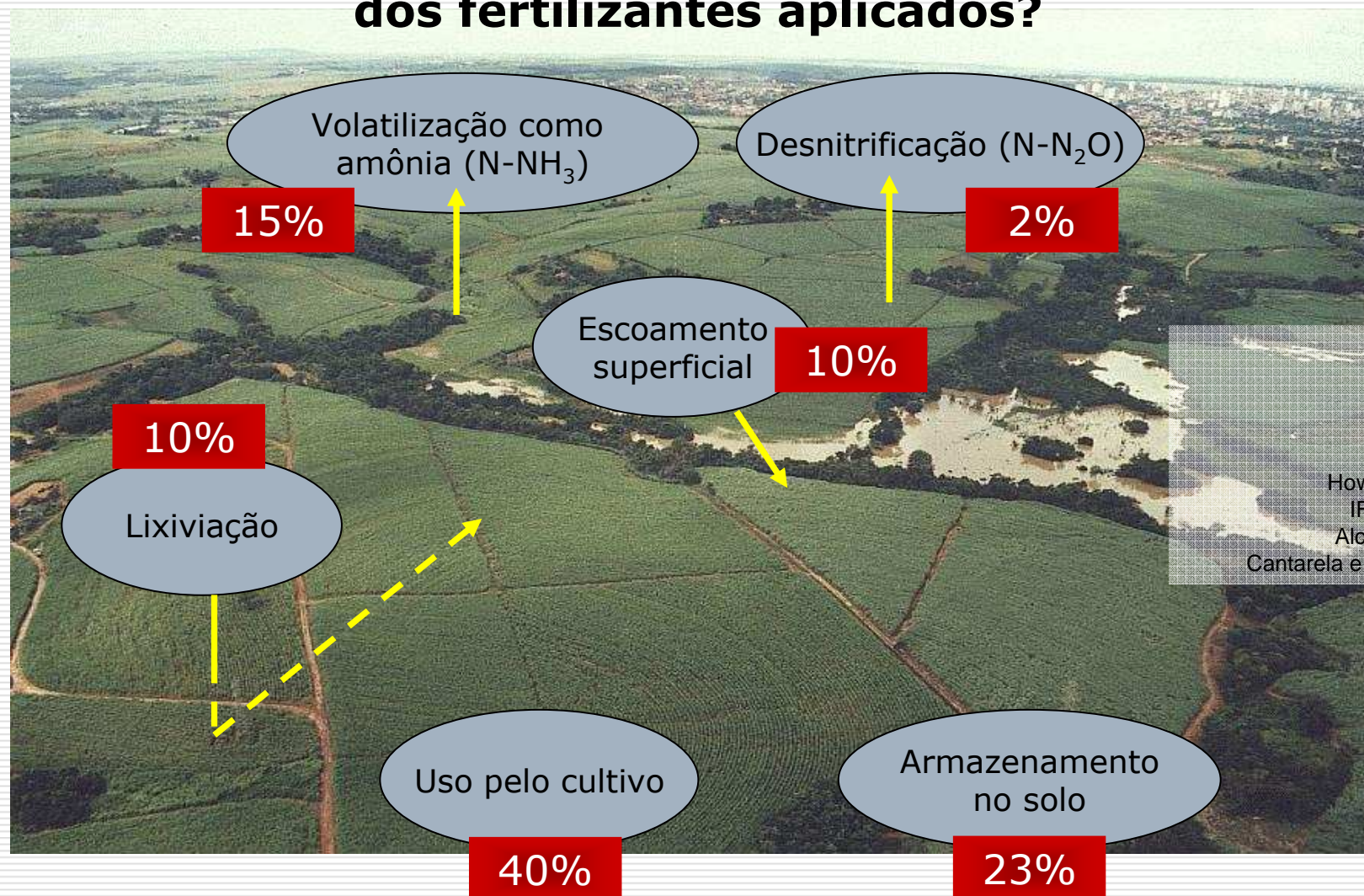
- The specific exergy of sugarcane straw is calculated as 17,761.53 kJ/kg
 - Bagasse has a specific exergy of 10,259.335 kJ/kg
-

Discussões para o escopo da ACV de nutrientes – N e P

- ❑ O solo é parte do ambiente ou do sistema produtivo
 - ❑ Proporções adotadas para a quantificação de aspectos e impactos ambientais
 - Valores com exatidão é algo praticamente impossível;
 - Uma boa aproximação é algo muito difícil (há modelagens computacionais na Europa e nos EUA há alguns anos!);
 - Uma aproximação/ média encontrada com base na literatura e consulta a especialistas
-

Uso de fertilizantes: emissões de NH_3 e N-total

Qual o destino do nitrogênio dos fertilizantes aplicados?



Fontes:

Tachard (2010)
Martinelli (2008)
Bouwman (1997)
FAO / IFA (2001)
Howarth et al. (1996)
IFA / UNEP (1998)
Alcarde et al. (1998)
Cantarela e Marcelino (2008)

Uso do Nitrogênio

Destinos do N	Proporção adotada
Utilização pelo cultivo	40%
Perdas para o ar	
- Volatilização como amônia (N-NH ₃)	15%
- Desnitrificação (formação do óxido nitroso: N ₂ O)	2%
Possíveis perdas para águas	
- Lixiviação (ou percolação)	10%
- Escoamento superficial	10%
Armazenamento no solo	23%

Fonte: Tachard (2010)

Uso de fertilizantes: emissão de P-total

- Há dificuldade até mesmo em avaliar a disponibilidade do P no solo - os solos brasileiros, de modo geral, têm grande deficiência



Uso do Fósforo

Destinos do P	Proporção adotada
Utilização pelo cultivo	20%
Possíveis perdas para águas	
Lixiviação (ou percolação)	Insignificante (< 1%)
Escoamento superficial	5%
Armazenamento no solo	75%

Fonte: Tachard (2010)

Considerações

- ❑ Tipo de fertilizante (ureia, nitrato de amônio, sulfato de amônio, etc),
 - ❑ Tipo de solo
 - ❑ Umidade do solo
 - ❑ Relevo / geomorfologia
 - ❑ Tipo, quantidade e frequência de aplicação
 - ❑ Clima: Temperatura, Chuvas etc
 - ❑ Entre outros, dependendo das características do local e do fertilizante e de sua aplicação
 - ❑ Método de avaliação de impacto
 - Tipo de impacto: *midpoint* (eutrofização; aquecimento global; acidificação etc) ou *endpoint*
 - Mecanismos de avaliação
-

Obrigado!

Prof. Dr. Aldo Roberto Ometto

Email: aometto@sc.usp.br

Tel. (16) 3373 8608

Departamento de Engenharia de Produção
Escola de Engenharia de São Carlos - EESC
Universidade de São Paulo - USP

Voltar para Palestras



Knowledge grows

Fertilizantes nitrogenados e sustentabilidade

Roberto Puzzo – Yara Brasil

A Yara é líder global em fertilizantes nitrogenados

Nós convertemos energia , minerais naturais e nitrogênio do ar em produtos essenciais para a agricultura.

- Gás natural
- Ar

Produção Amônia

Amônia

Ácido
Nítrico

Uréia

Fertilizantes

Principais produtos:
Uréia
Nitratos
Nitrato de Cálcio
NPK

O uso de fertilizantes nitrogenados impacta na sustentabilidade da agricultura

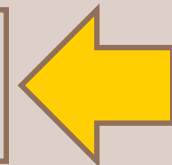
Impacto uso fert. Nitrogenados

Positivo

- a) Aumento produção biomassa
Comida, energia
- b) Potencial para preservação
Uso eficiente de área
- c) Fixação Carbono

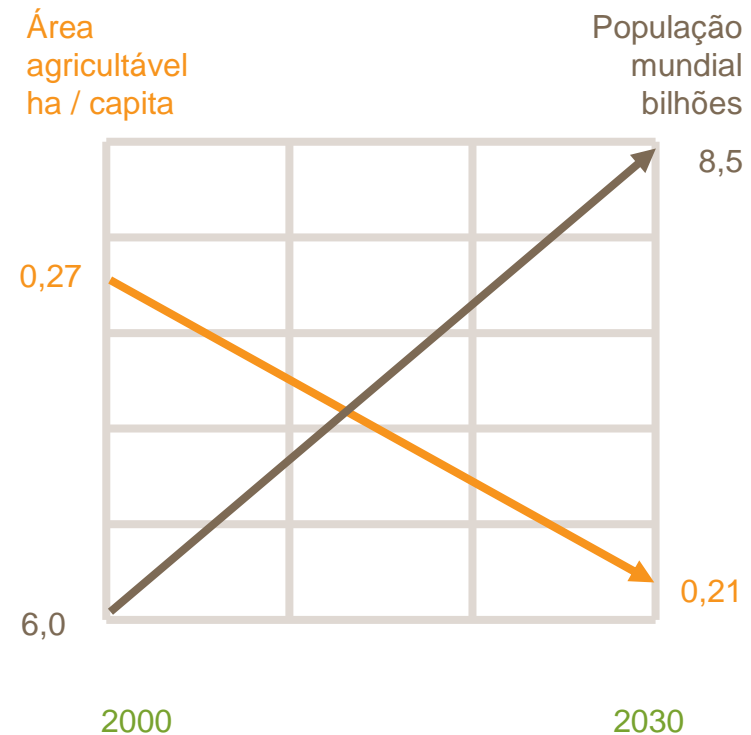
Negativo

- a) Eutrofização
Lixiviação Nitrato
Volatilização Amônia
- b) Aquecimento global
Emissão CO₂, Emissão N₂O



Fertilizantes têm importante papel

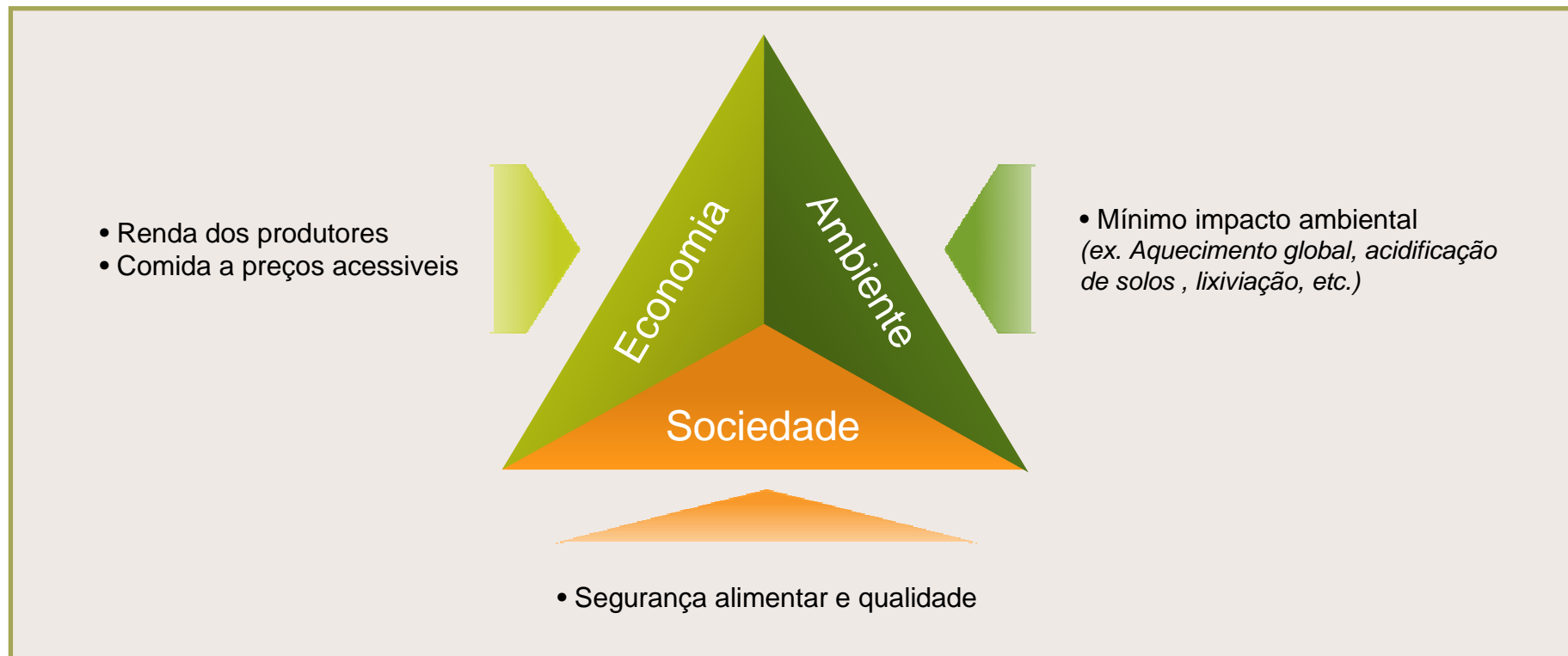
- Pressão sobre uso de recursos naturais
- Não há alternativas em fertilizantes
- Redução do impacto da mudança climática



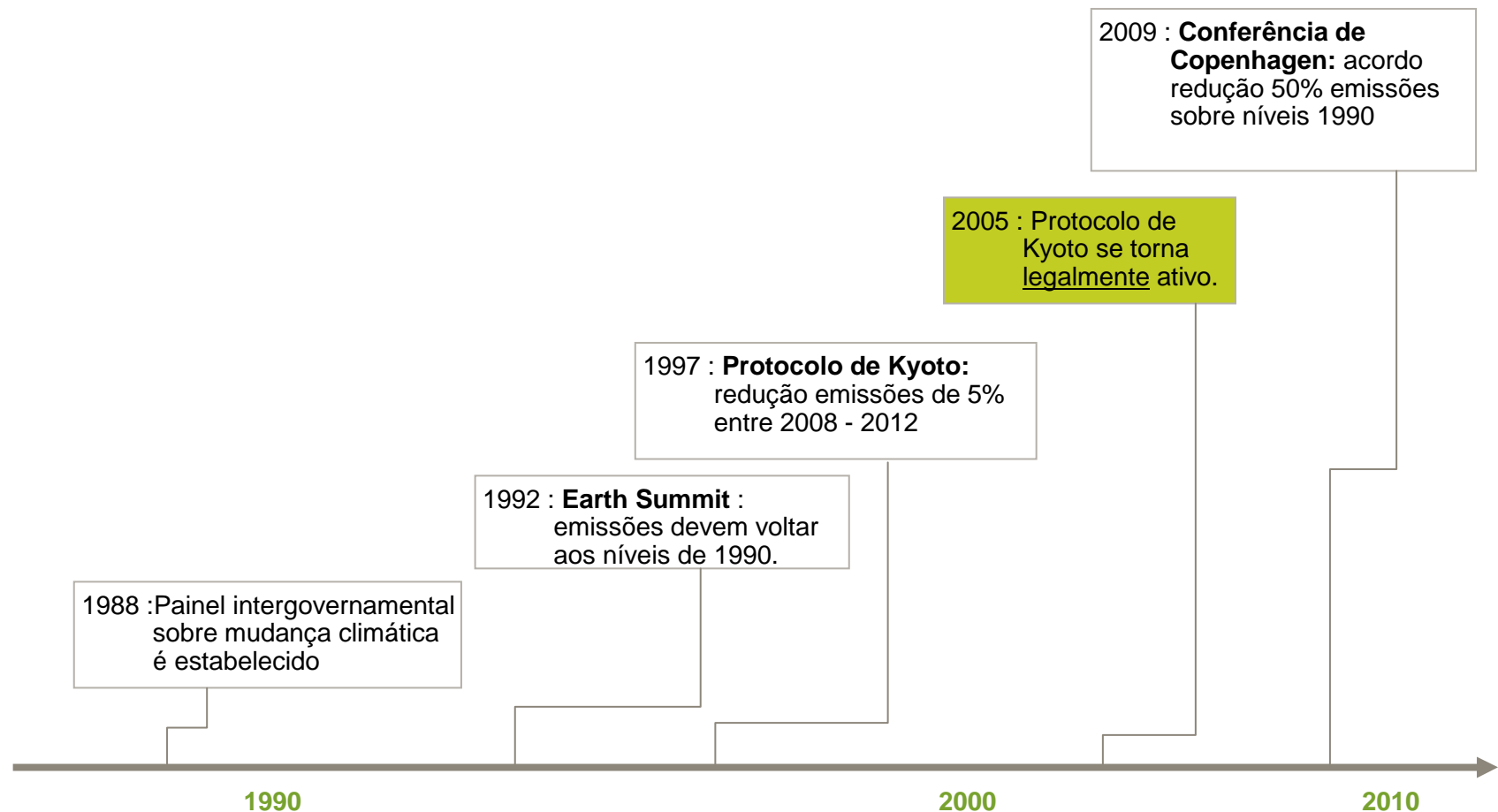
Fonte: FAO (2003): World Agriculture: towards 2015/2030.

Sustentabilidade envolve três aspectos

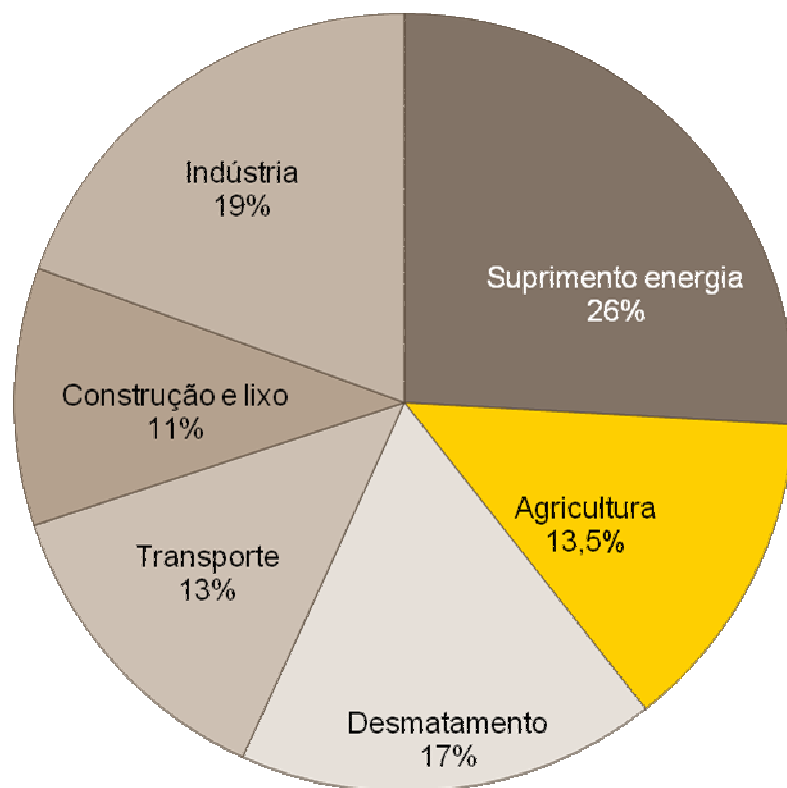
“Desenvolvimento sustentável é aquele supre as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações em suprir as suas.”
(Brundtland/UN, 1987)



Preocupação ambiental com impacto econômico

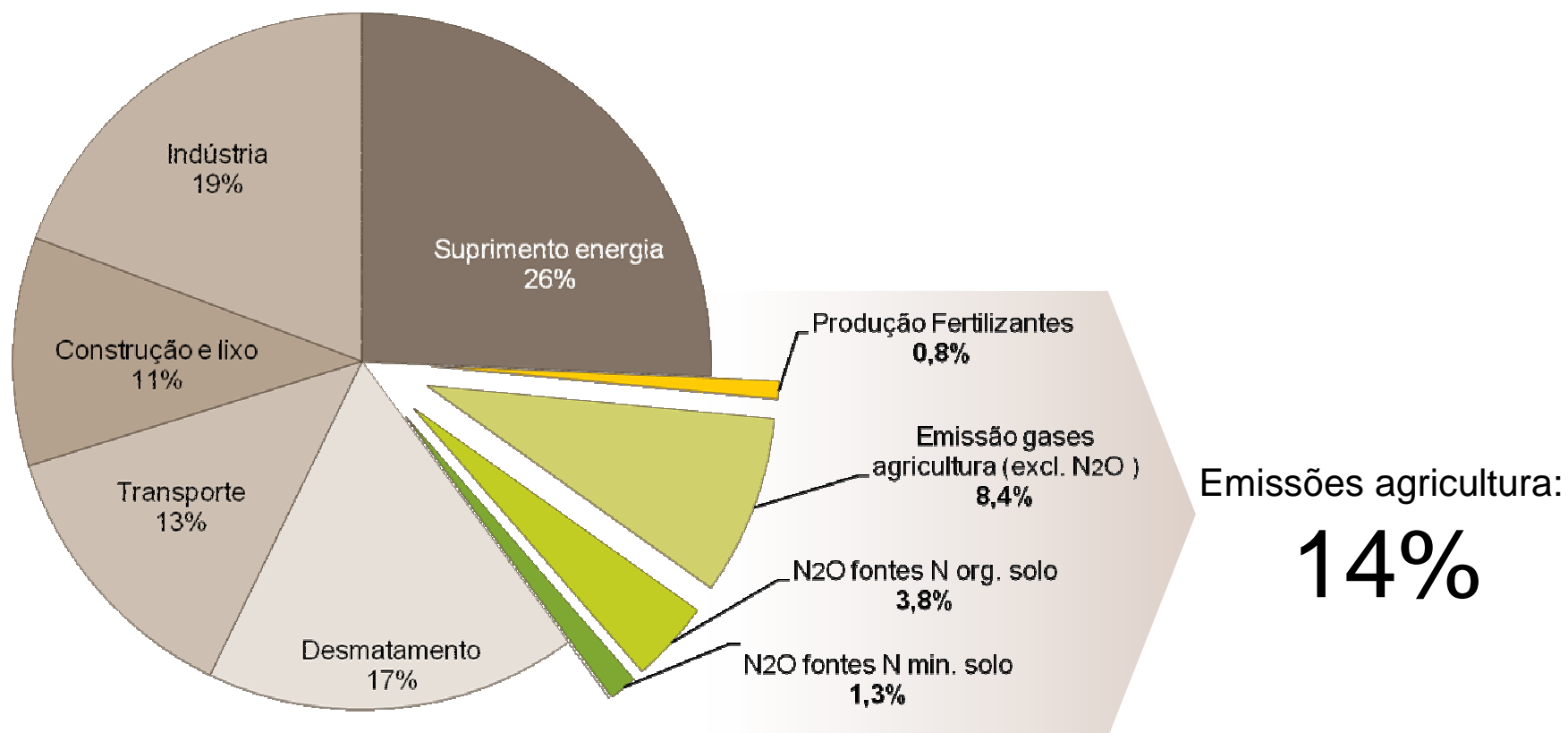


Alto impacto do segmento agrícola



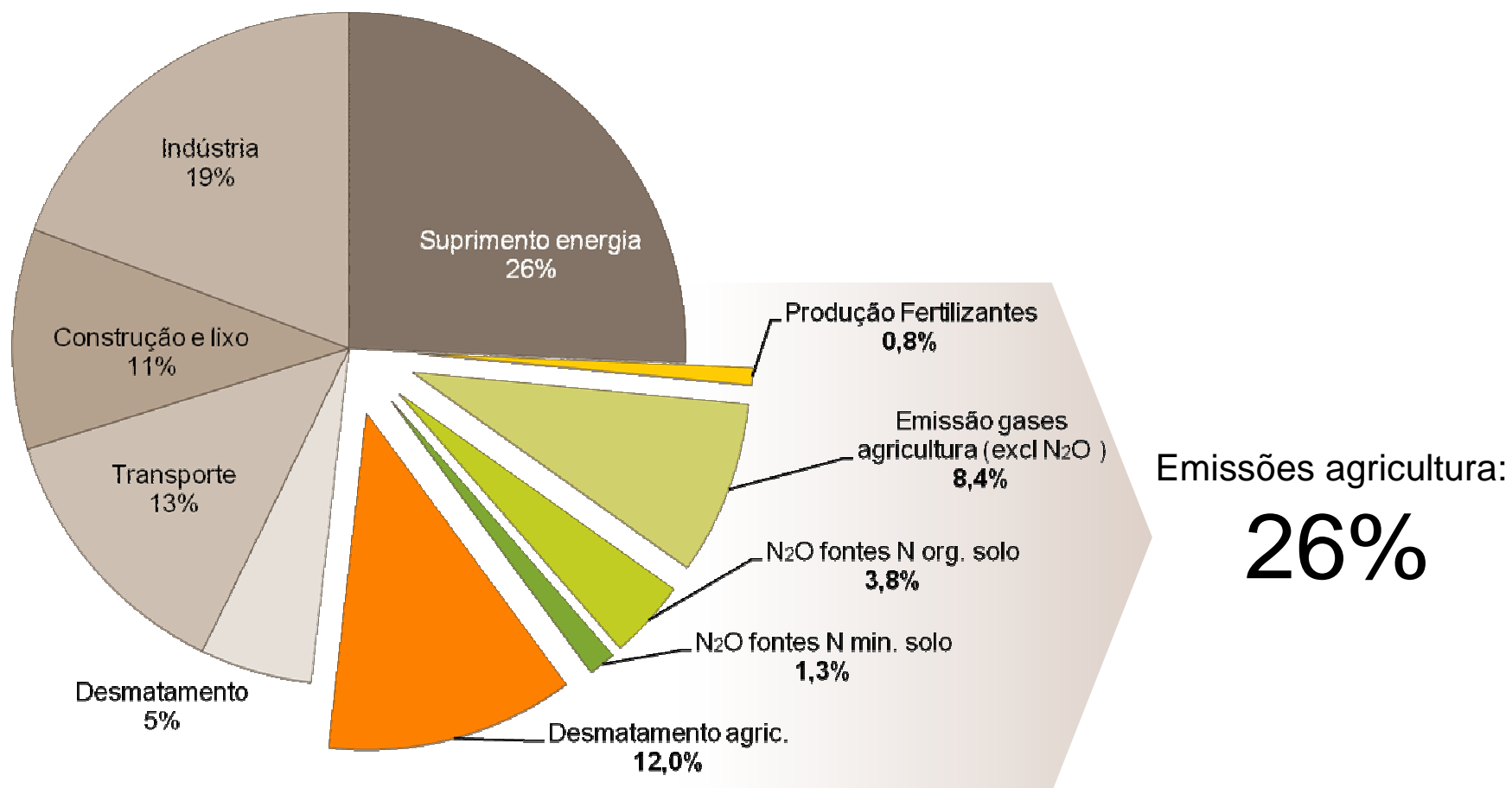
Fonte: 4º Relatório de avaliação do IPCC (2007)

Alto impacto do segmento agrícola



Fonte: 4º Relatório de avaliação do IPCC (2007)

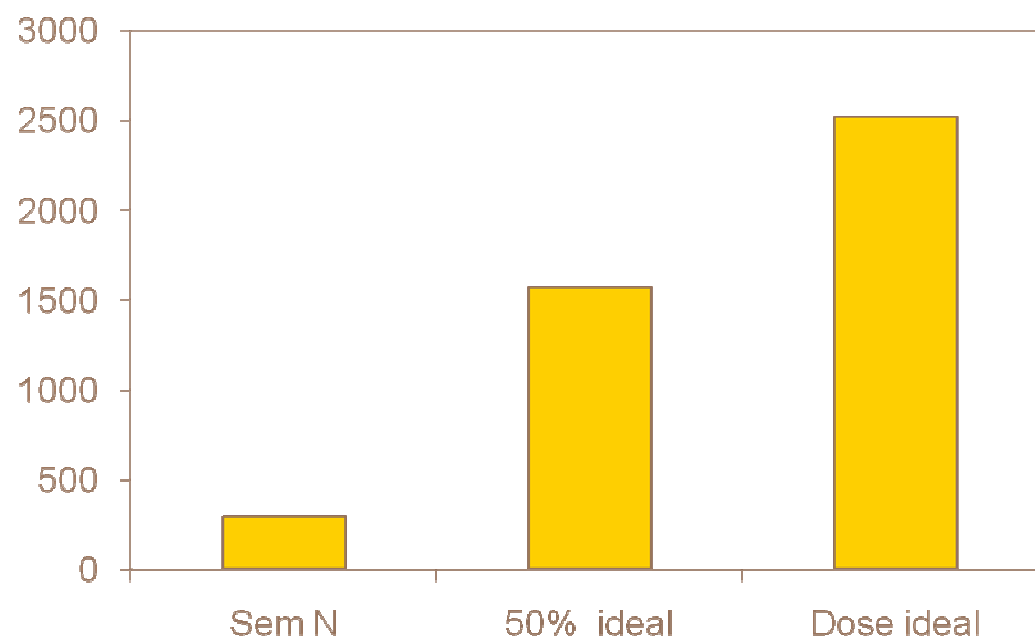
Alto impacto do segmento agrícola



Fonte: 4º Relatório de avaliação do IPCC (2007); Bellarby et al. (2008) ; Adaptação Yara Internacional ASA

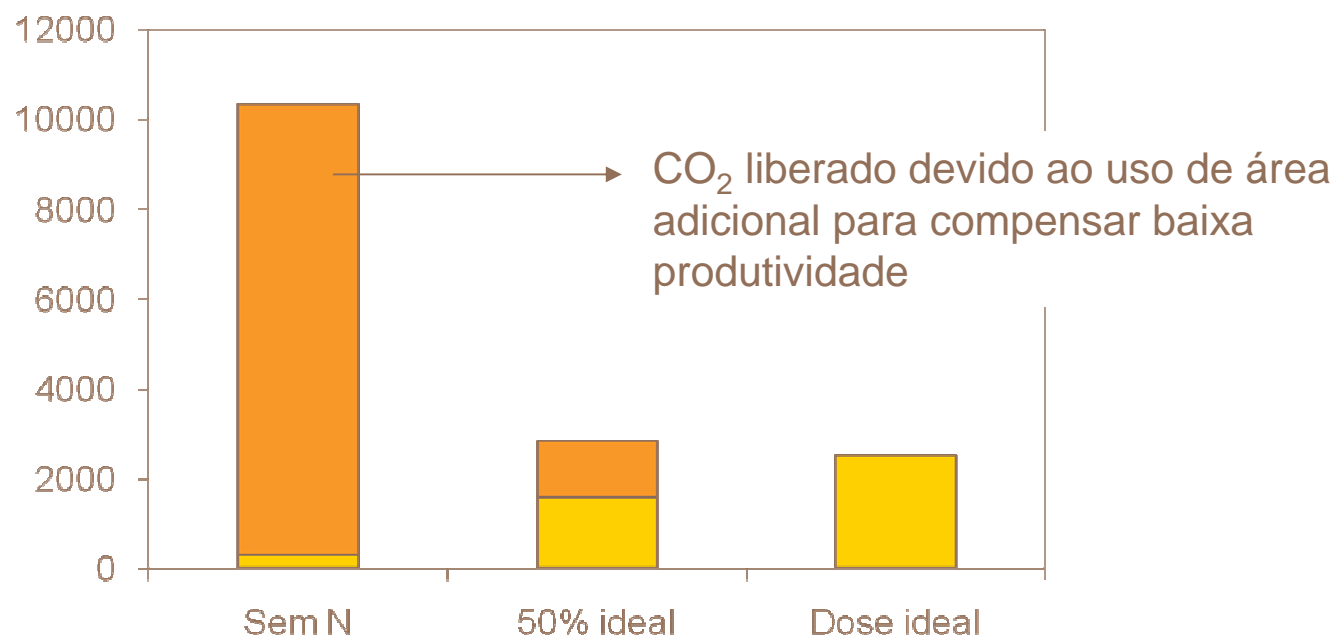
Emissões em Trigo aumentam com a dose de N

Aquecimento global: kg CO₂ eq./ha



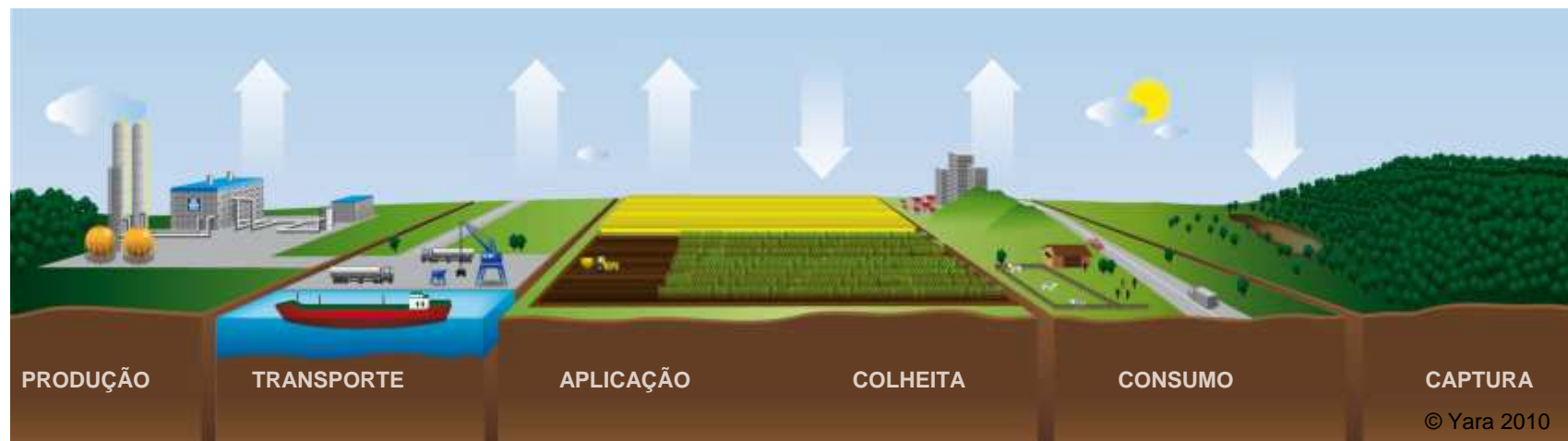
Para mesma produtividade, a adubação alternativa usa mais área e emite mais

Aquecimento global: kg CO₂ eq./ha



É fundamental a perspectiva de ciclo de vida

- Melhor entendimento do que pode ser feito para melhor balanço geral de carbono.



É fundamental a perspectiva de ciclo de vida



O cálculo na produção é como Lego

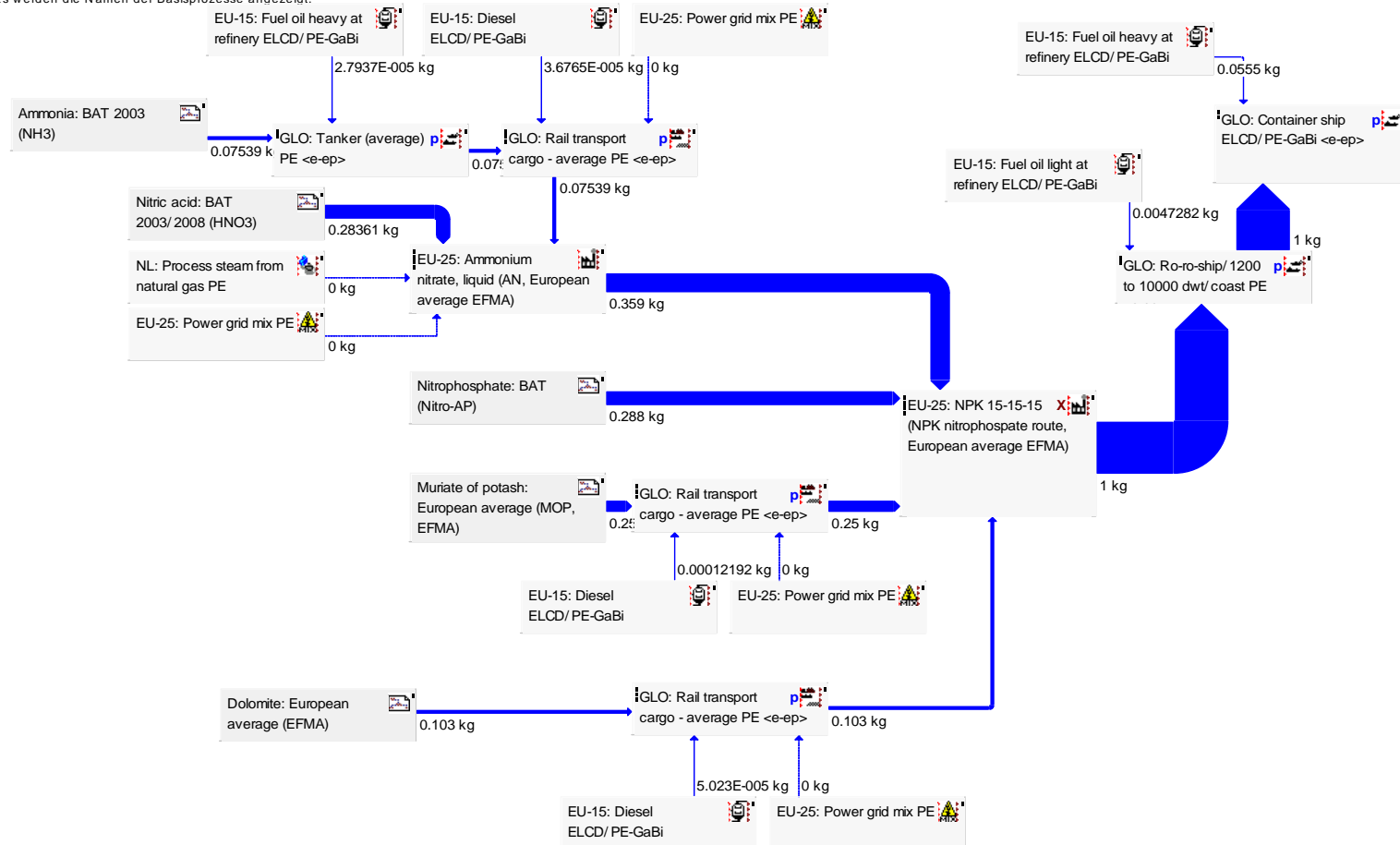


A avaliação deve ser feita do princípio

NPK 15-15-15: BAT (nitrophosphate route, incl transport to Malaysia)

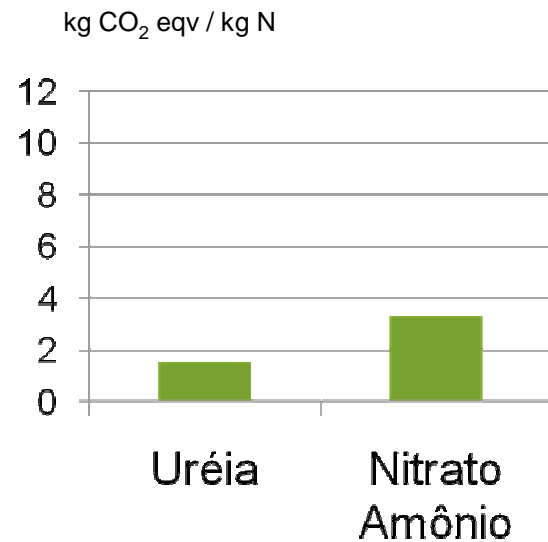
GaBi 4 Prozessplan: Mass [kg]

Es werden die Namen der Basisprozesse angezeigt.

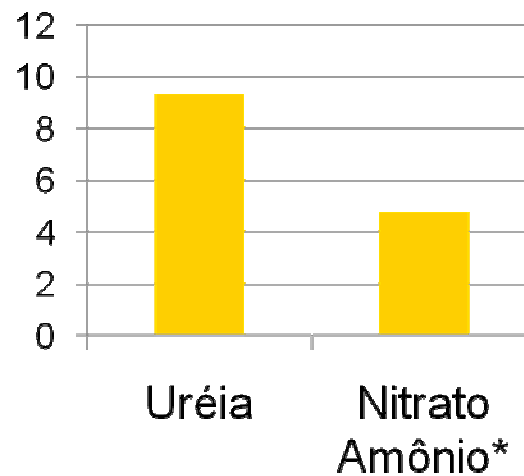


Fertilizantes diferentes têm impacto diferente

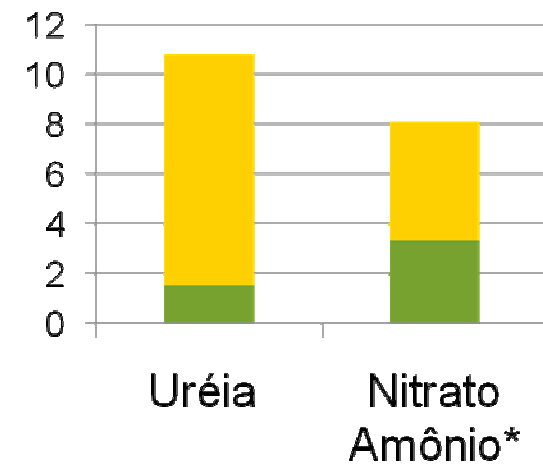
Produção



Aplicação no solo



Produção + Aplicação



* Produção com catalisador

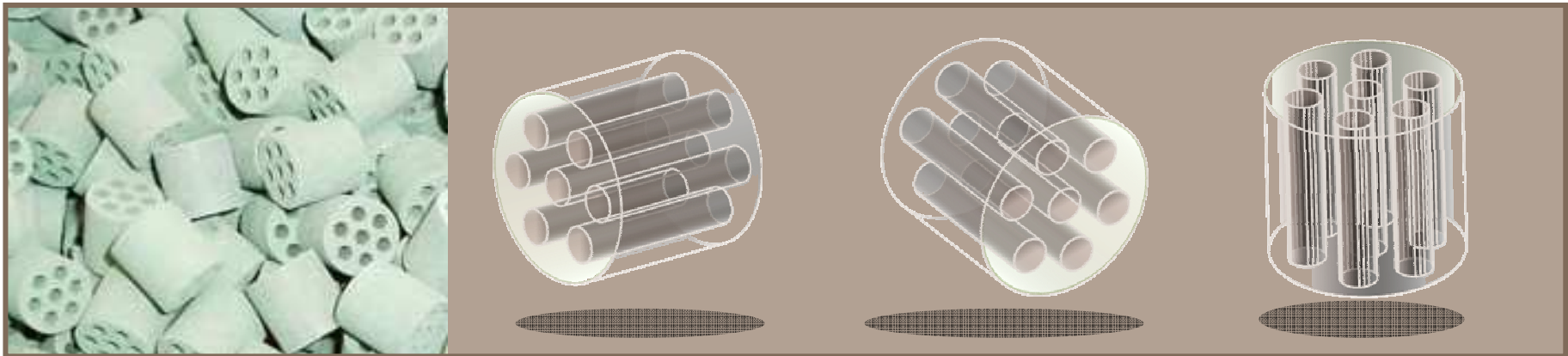
Compromissos com a sustentabilidade

Yara

- **Ambição**
Reduzir a emissão de gases de efeito estufa em 45% de 2004 a 2013
- **Performance 2009**
Emissão reduzida em 37% em comparação à 2004

A preocupação com a redução já tem mais de 15 anos

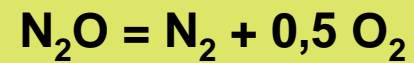
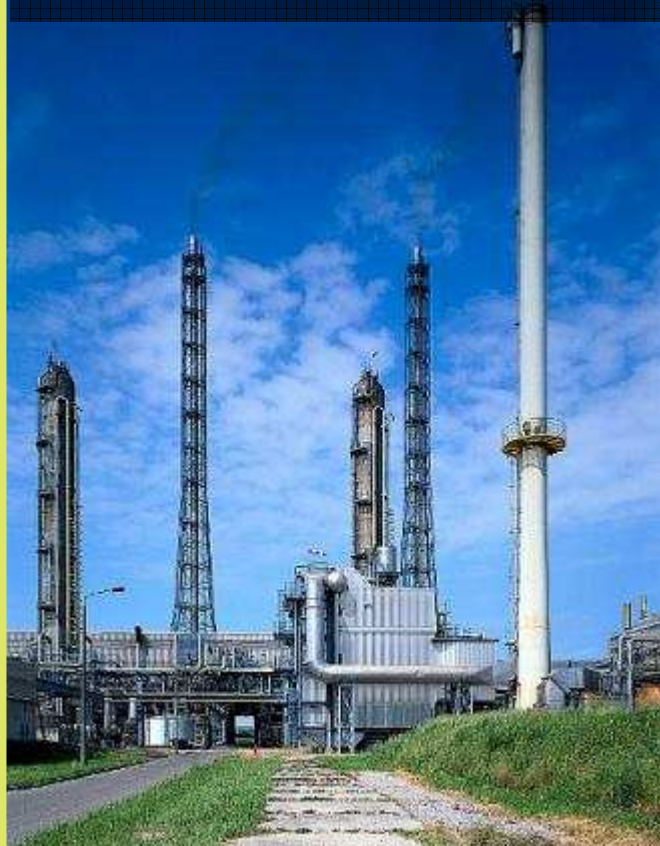
- Yara investiu mais de 40 milhões de dólares para desenvolver a tecnologia de catalizador para reduzir emissão de N₂O na produção de fertilizantes.



A tecnologia dos catalizadores diminuiu as emissões de carbono na produção em mais da metade

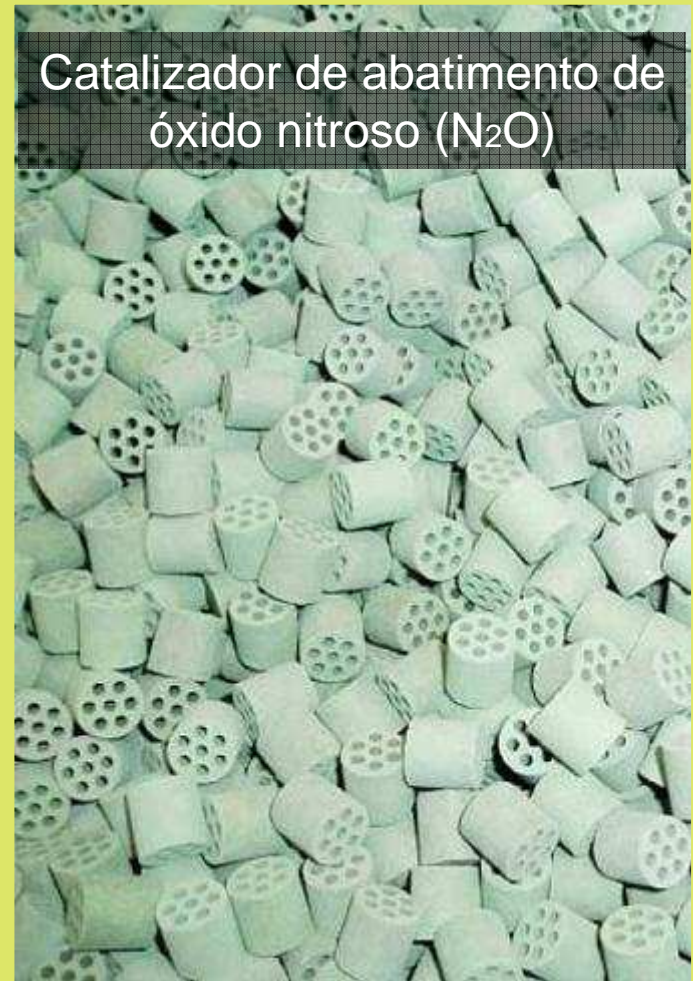
Melhoria na produção de Ácido Nítrico

Planta de ácido nítrico



- Pellet de Co e CeO₂
- Não contém subst. danosas
- Sem efeito produtivo adverso
- Vida útil de 3 a 5 anos

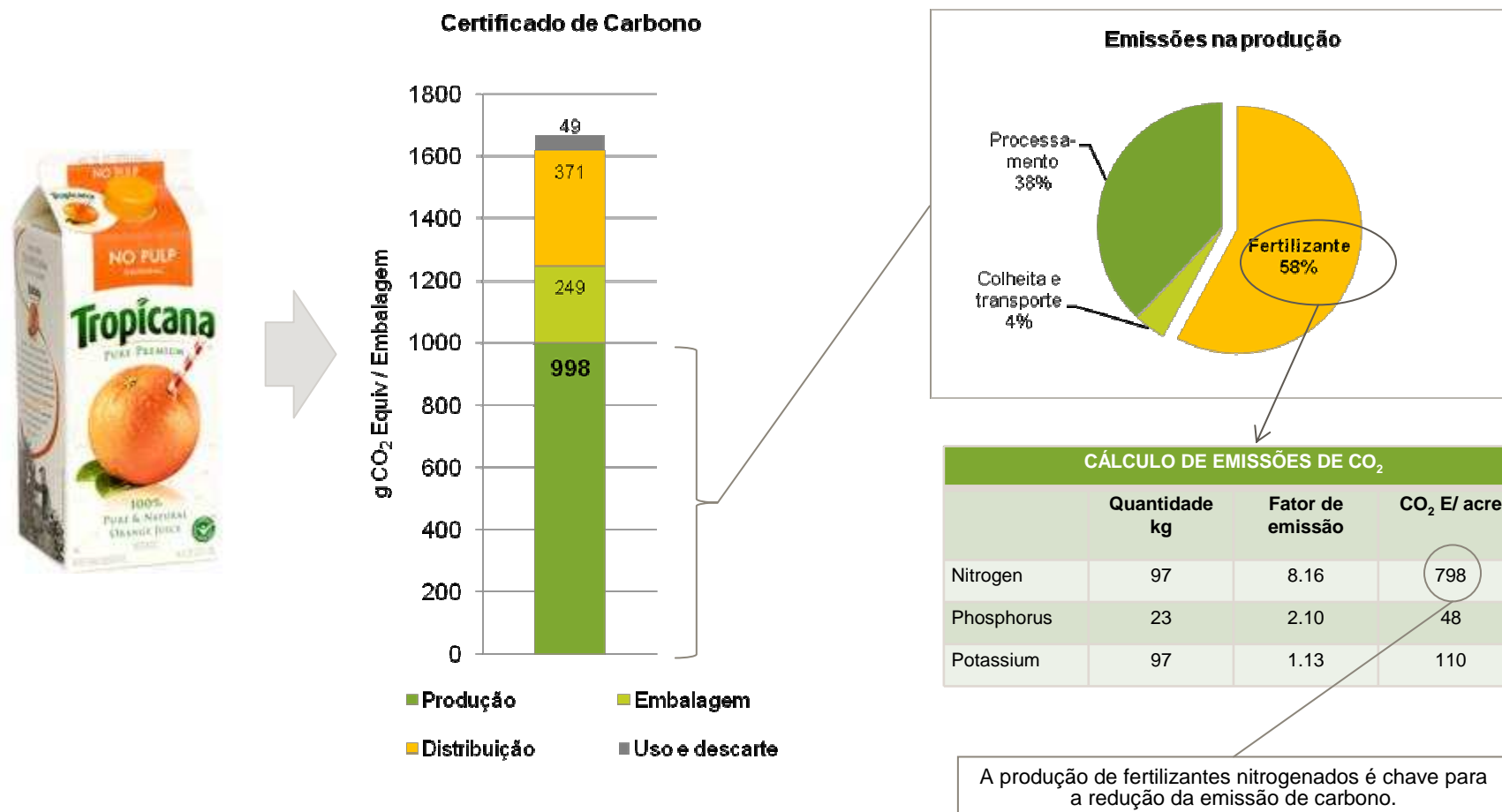
Catalizador de abatimento de óxido nitroso (N₂O)



Yara nas iniciativas globais de estudo e redução



PepsiCo, Yara, Univ. Flórida e produtores buscando redução emissão pelo fertilizante



Fonte: PepsiCo/Tropicana, Carbon Trust, University of Florida

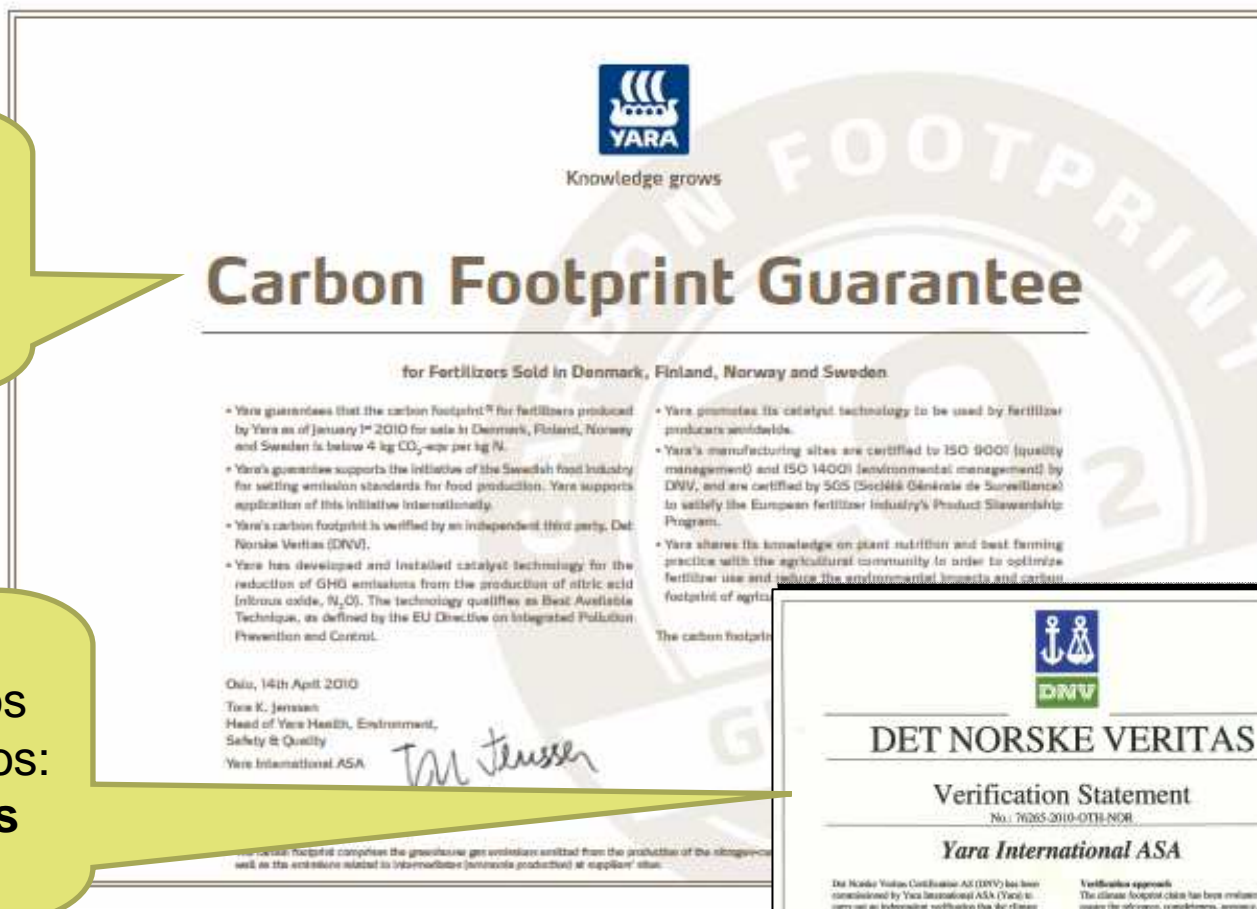
Yara nas iniciativas globais de estudo e redução



Controle de emissão garantida para todo Nitrogenado na Escandinávia

Yara garante a emissão < 4 kg CO₂ eq/kg N na produção

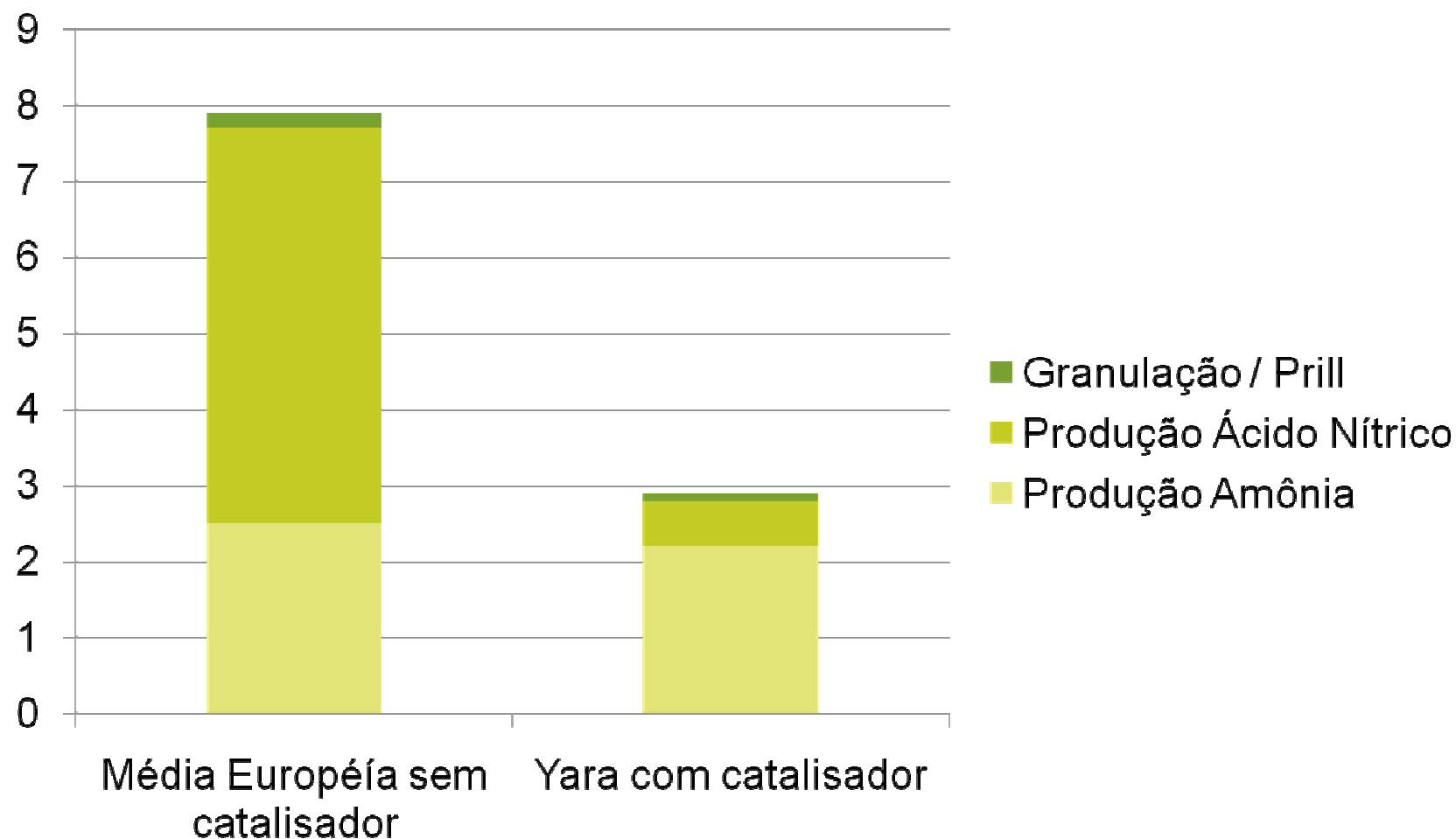
As informações e cálculos certificados por auditores externos: **Det Norske Veritas (DNV)**



The image shows a document titled "Carbon Footprint Guarantee" for fertilizers sold in Denmark, Finland, Norway and Sweden. The document is signed by Det Norske Veritas (DNV). The document includes the Yara logo and the text "Knowledge grows". The main title is "Carbon Footprint Guarantee". Below the title, it says "for Fertilizers Sold in Denmark, Finland, Norway and Sweden". The document lists several bullet points regarding Yara's carbon footprint guarantee, including that Yara guarantees a carbon footprint of less than 4 kg CO₂ eq/kg N for fertilizers produced by Yara as of January 1st 2010 for sale in Denmark, Finland, Norway and Sweden. It also mentions that Yara's manufacturing sites are certified to ISO 9001 (quality management) and ISO 14001 (environmental management) by DNV, and are certified by SGS (Société Générale de Surveillance) to satisfy the European fertilizer industry's Product Stewardship Program. The document is dated Oslo, 14th April 2010, and signed by Tone K. Jensen, Head of Yara Health, Environment, Safety & Quality, Yara International ASA. A signature of T. Jensen is visible. The document is also signed by Det Norske Veritas (DNV) with a verification statement number 76265-2010-0TH-NOR. The verification statement is signed by Yara International ASA. The document includes the DNV logo and the text "DET NORSKE VERITAS Verification Statement No. 76265-2010-0TH-NOR Yara International ASA".



Garantia de redução pelo uso de catalisador na produção de Ácido Nítrico



Yara nas iniciativas globais de estudo e redução



Um começo promissor

O projeto Rede FertBrasil propõe o desenvolvimento, avaliação, validação e transferência de tecnologias, que contribuem para o aumento de eficiência e introdução de novas fontes de nutrientes na agricultura brasileira. Um dos projetos componentes da Rede FertBrasil é o Projeto Componente 4 que objetiva avaliar o impacto ambiental e qualidade do alimento em função do uso de fertilizantes. No âmbito do Projeto componente 4 está prevista a realização da Avaliação do Ciclo de Vida de fertilizantes da Rede-FertBrasil.

A Avaliação do Ciclo de Vida - ACV estuda os aspectos ambientais e os impactos potenciais ao longo da vida de um produto, desde a aquisição da matéria-prima, passando por produção, uso e até sua disposição final. A primeira etapa para realização da ACV é a definição do seu objetivo e escopo.

O Primeiro Workshop de ACV de fertilizantes da Rede FertBrasil vai reunir representantes da Embrapa, da universidade e da indústria, a fim de estabelecer o objetivo e o escopo da ACV a partir das expectativas dos parceiros da Rede quanto as conclusões do estudo e da disponibilidade de recursos (tempo, dados e pessoal).

Informações:

Joyce Maria Guimarães Monteiro - Embrapa Solos
(21) 8812-1668
joyce@cnps.embrapa.br

David Vilas-Boas de Campos - Embrapa Solos
(21) 8167-6596
davidcampos@cnps.embrapa.br

Vinicius Benites - Embrapa Solos
vinicius@cnps.embrapa.br

José Carlos Polidoro - Embrapa Solos
polidoro@cnps.embrapa.br

**1º WORKSHOP DE
AVALIAÇÃO DO
CICLO DE VIDA DE
FERTILIZANTES DA
REDE FERTBRASIL**

17 e 18 de Novembro de 2010

Embrapa Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

**Rede
FertBrasil**

Edição: Embrapa Solos/ACN - 2010
Design: Eduardo Góes
Tiragem: 2.000 exemplares

Considerações finais

- A responsabilidade das empresas produtoras e distribuidoras é grande
- A análise do ciclo todo é fundamental para uma possível redução de emissão
- Eficiência dos fertilizantes é chave para a sustentabilidade
- A Yara possui knowhow no assunto e quer contribuir



Knowledge grows



Voltar para Palestras



***Impacto ambiental em
função do uso de
fertilizantes.***

***Dra. Claudia Pozzi Jantalia
Dr. Segundo Urquiaga
Dr. Bruno J. R. Alves
Robert M. Boddey***



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Introdução

- **Avaliação do impacto ambiental** \Rightarrow aplicação e uso mais adequado de fertilizantes (“convencionais e alternativas/aditivos”)
- Fertilizantes e tecnologias devem favorecer **competitividade da agricultura brasileira**, com preservação dos recursos naturais.



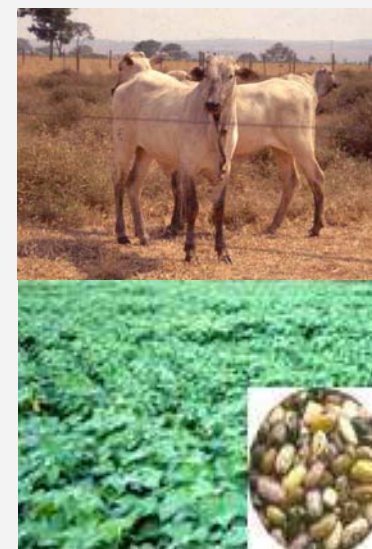
Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Atividade agrícola



Bernoux et al (2002)



**~ 16Mha en uso
agrícola
~30%**



Balanço energético- cana de açúcar produção de etanol.

	ha ⁻¹ yr ⁻¹
Produção (colmo fresco)	79.5 Mg
Rend. Etanol	6510L
Energia fossil- inputs	GJ
1. colheita, transporte e moagem da cana	3.92
2. maquinas	2.30
3. Fertilizantes e pesticidas	6.11 (50%N)
4. manutenção instalações	2.11
5. insumos industrializados*	0,50
TOTAL	14.94GJ
Energia produzida de etanol	139.64 GJ
Balance energetico=	
Energia bio-etanol/ energia fóssil investida	9.34

Balanço energético - biomassa de capim elefante: fonte direta de energia e como carvão vegetal.

	ha ⁻¹ ano ⁻¹
Rendimento de biomassa seca (Produção de carvão)	30.0 Mg (9.0 Mg)
Energia fóssil investida	GJ
1. Máquinas agrícolas e transporte	12.08
2. Fertilizantes (60-140-140) + cal+ pesticidas	10.35
3. Cana-semente	0.184
4. Equipamentos e predios (carbonização)	(0.5)
5. Carbonização (Biomassa 30% umidade)	(30.4)
6. Trabalhadores/operarios	0.53
Total na palha (Total de carvão)	23.1 GJ (54.0 GJ)
Energia produzida: Na palha (no carvão)	493.20 GJ (238.1 GJ)
Balanço energético =	
Energia produzida/ Energia fóssil investida	21.3 Palha 4.41 carvão

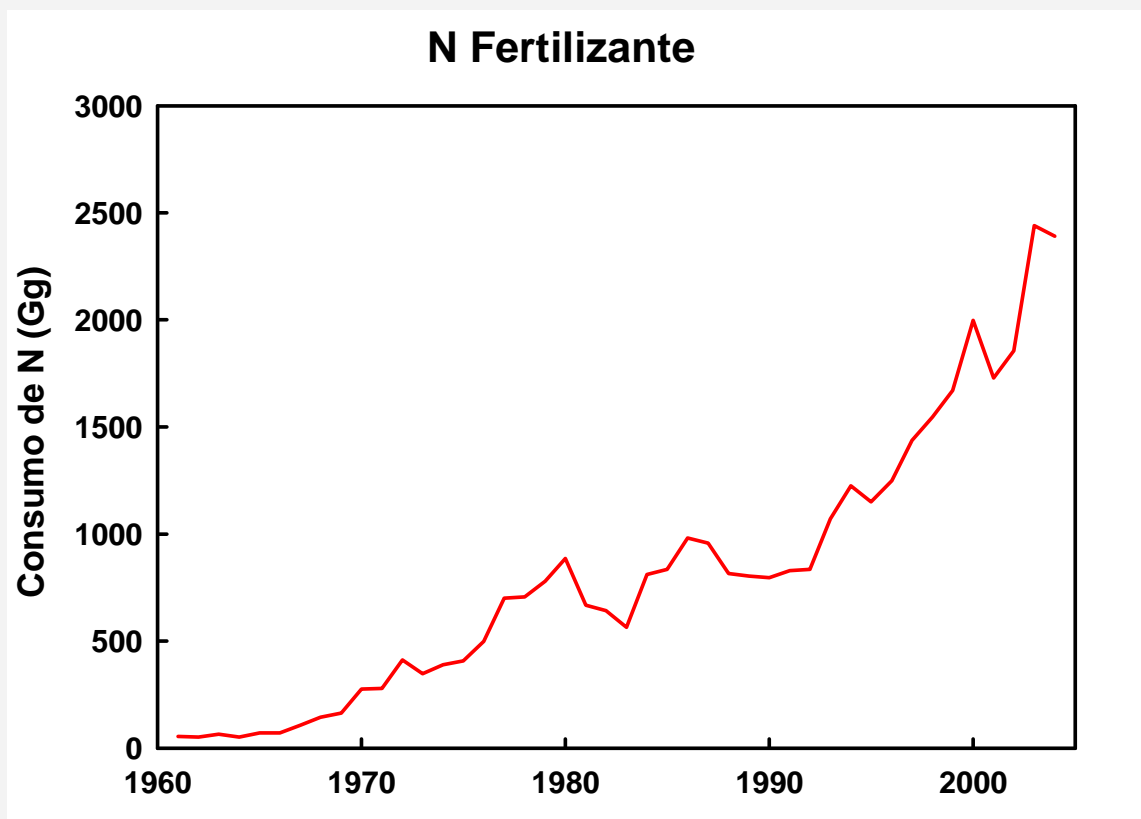


Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



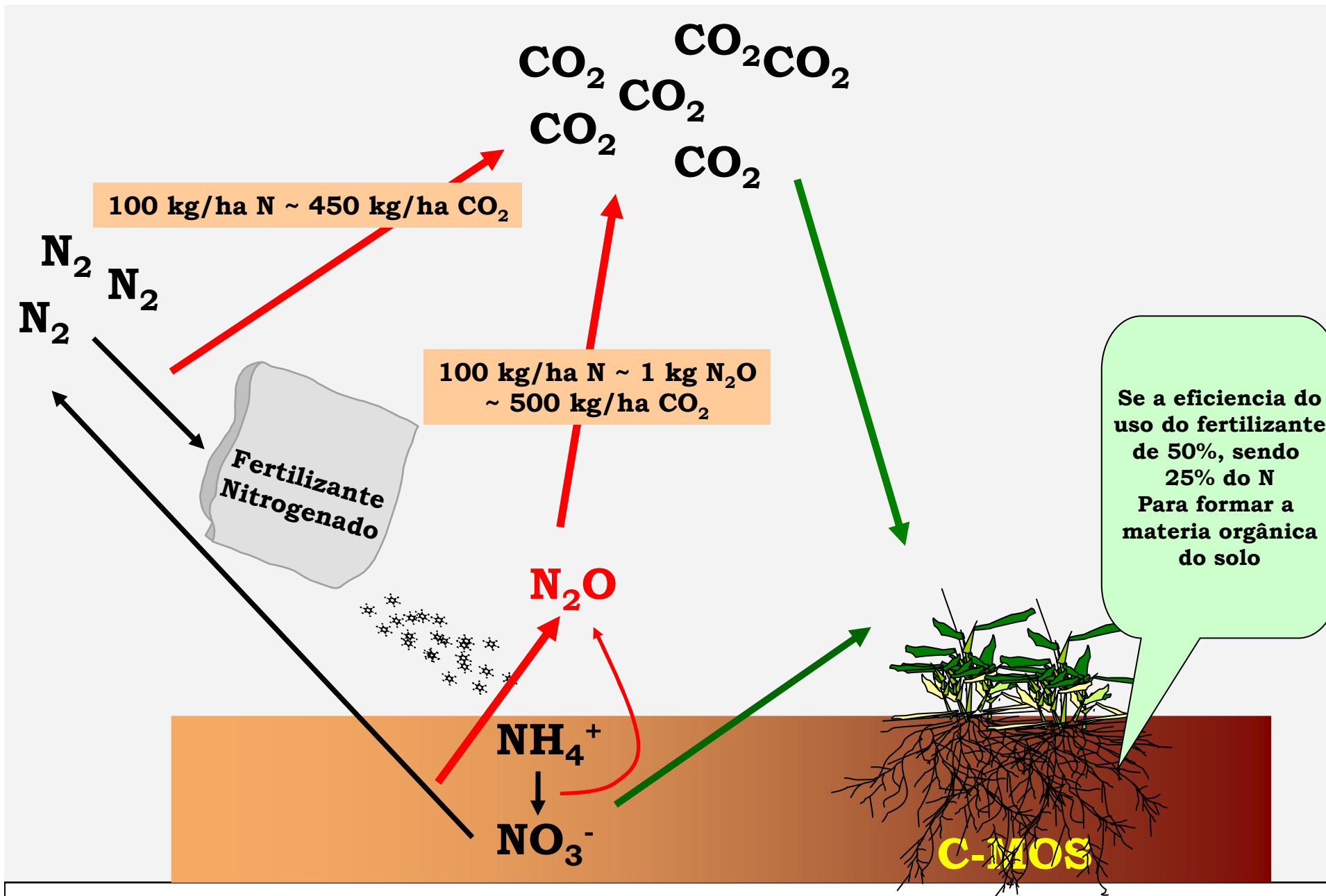
Fertilizante N aplicado no Brasil:

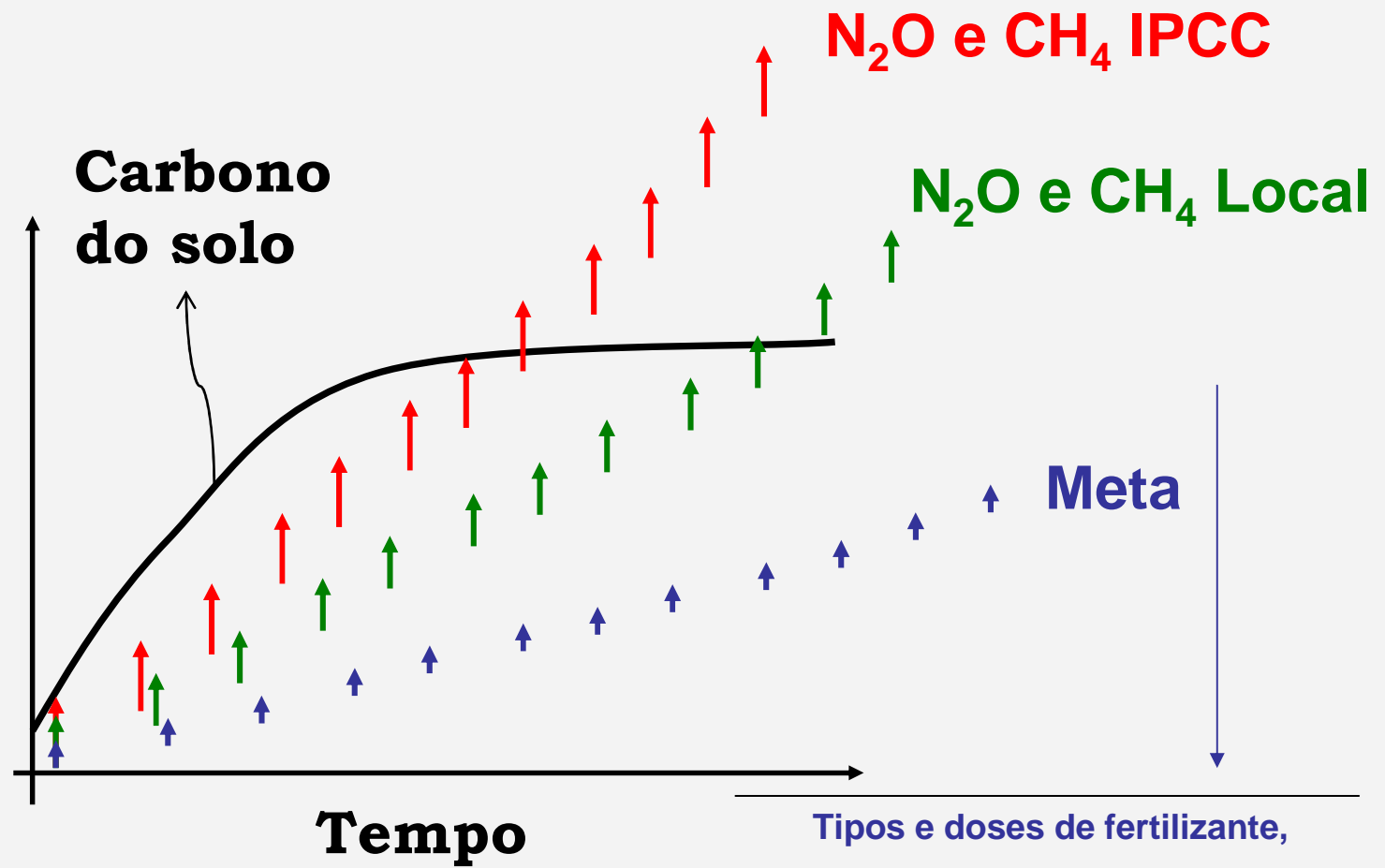
Fator Emissão de N₂O para fertilizante N= 1%



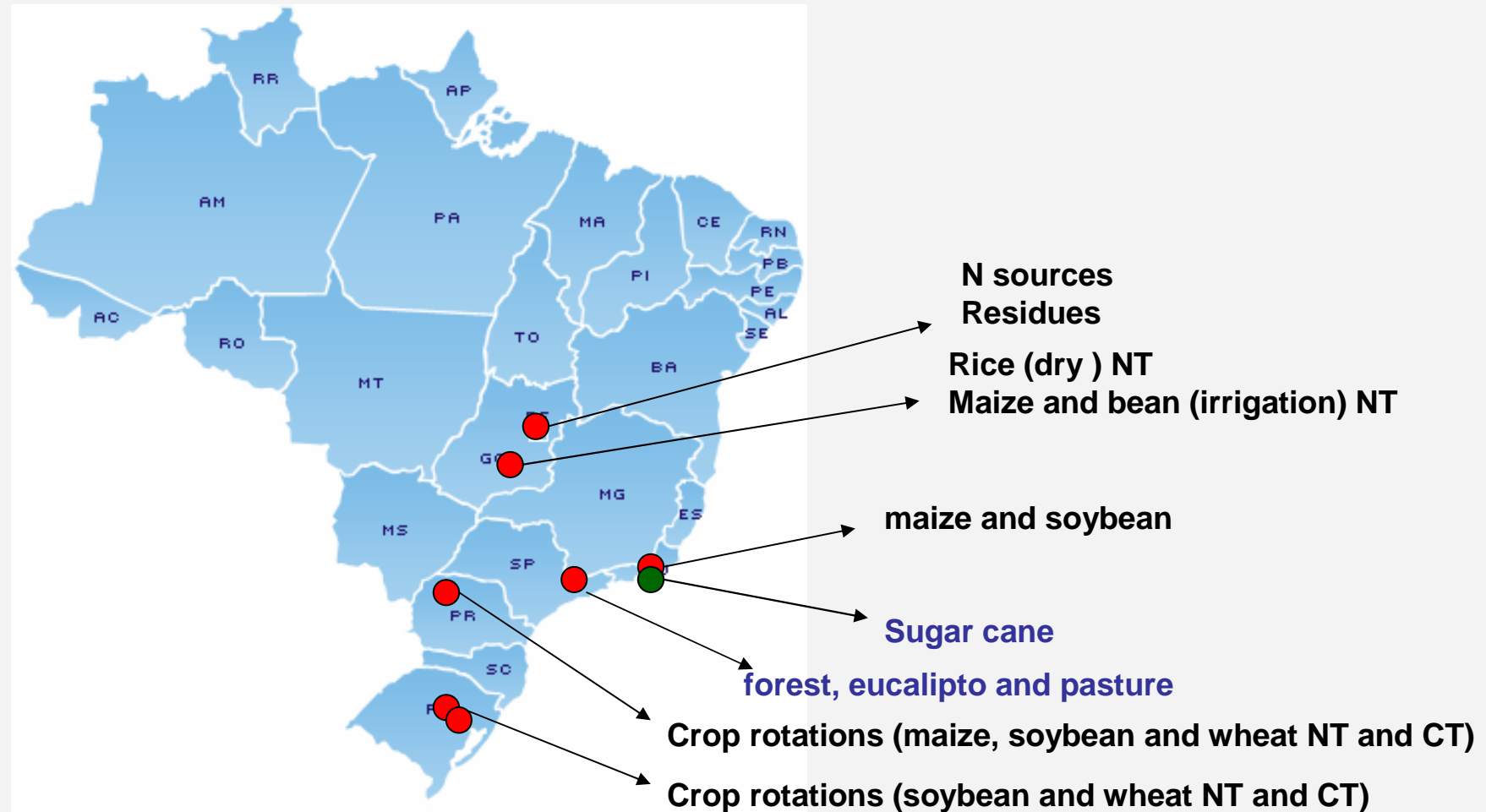
Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento





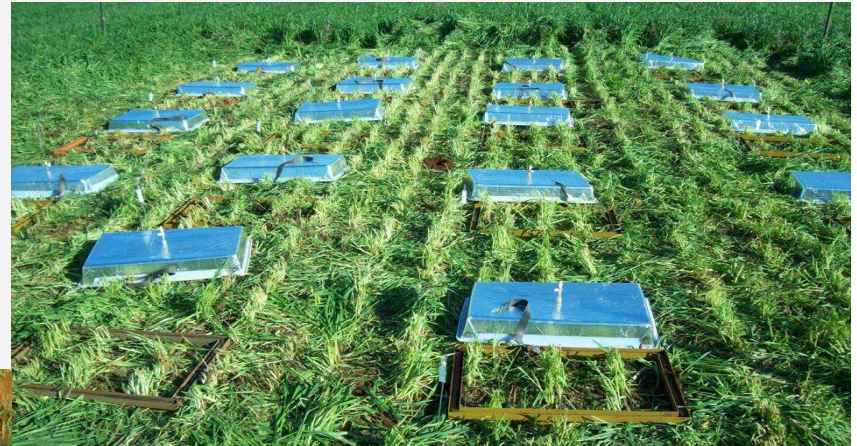


N₂O emissions: sites



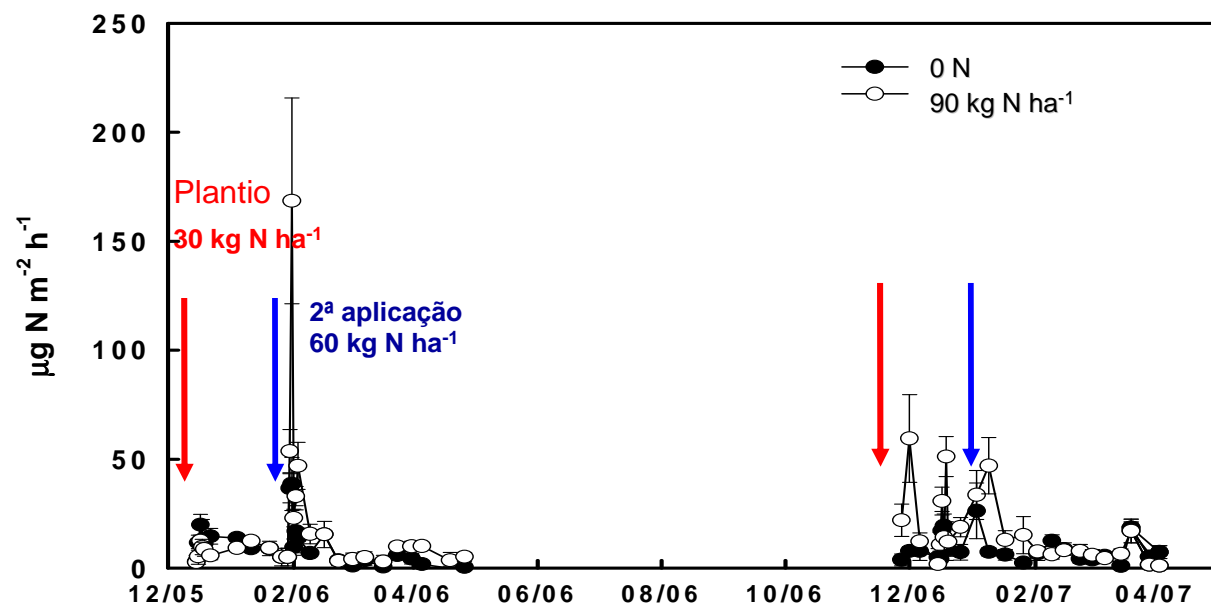
Fluxos de N_2O do solo

- Câmaras estáticas

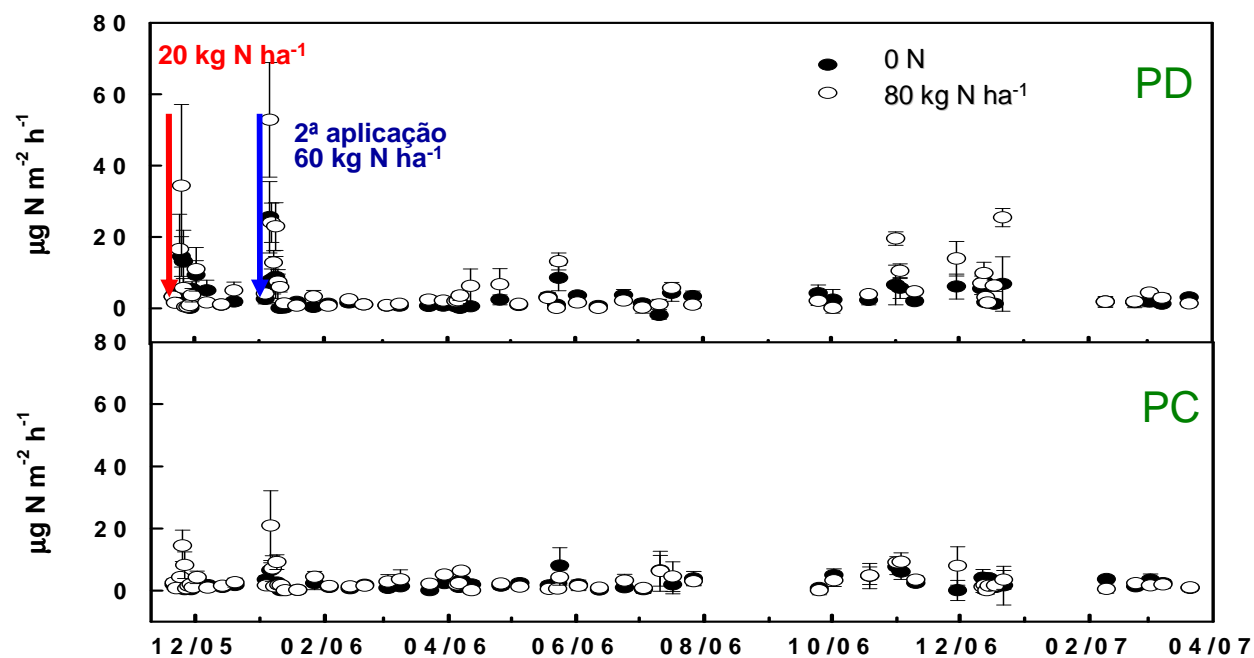


Emissões de N_2O do solo pela aplicação de N-fertilizante

Arroz secano. Santo Antonio de Goiás, GO



Milho sob PD e PC.
Londrina, PR



Emissions Factor N fertilizer in diferents sites

Soil management	Time sampling (day)	Site	N fertilizer (kg N ha ⁻¹)	Emission N ₂ O g N ha ⁻¹	EF ³ based Reference
Corn CT (1 year)	136	Londrina, PR	Urea – 80	116	0,05
Corn NT(1 year)	136	Londrina, PR	Urea – 80	153	0,09
Corn CT (2 year)	141	Londrina, PR	Urea – 80	113	0,04
Corn NT (2 year)	141	Londrina, PR	Urea – 80	207	0,03
Corn NT	140	Sto Ant Goiás, GO	Urea – 80	546	0,22
Corn CT	120	Seropédica, RJ	Urea – 50	662	0,18
Corn CT	120	Seropédica, RJ	Urea – 100	933	0,36
Corn CT	120	Seropédica, RJ	Urea – 150	1180	0,40
Wheat CT (18 yr)	137	Passo Fundo, RS	Urea– 40	309	0,13
Wheat NT (18 yr)	137	Passo Fundo, RS	Urea– 40	313	0,13
Rice (Dry land) NT 1year	133	Sto Ant Goiás, GO	Urea– 90	354	0,13
Rice (Dry land) NT 2year	133	Sto Ant Goiás, GO	Urea– 90	374	0,14
Bean NT	149	Sto Ant Goiás, GO	Urea – 80	295	0,12
Mean				0,16 ± 0,03	



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

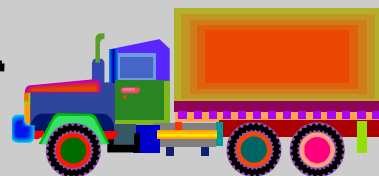
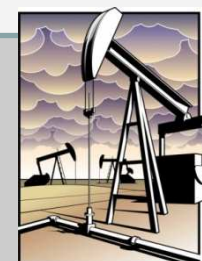


Planos de ação





Fertilizante



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Obrigado!

Contatos: claudia@cnpab.embrapa.br;
urquiaga@cnpab.embrapa.br



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Voltar para Palestras

Matriz de Produção de Fertilizantes Fosfatados

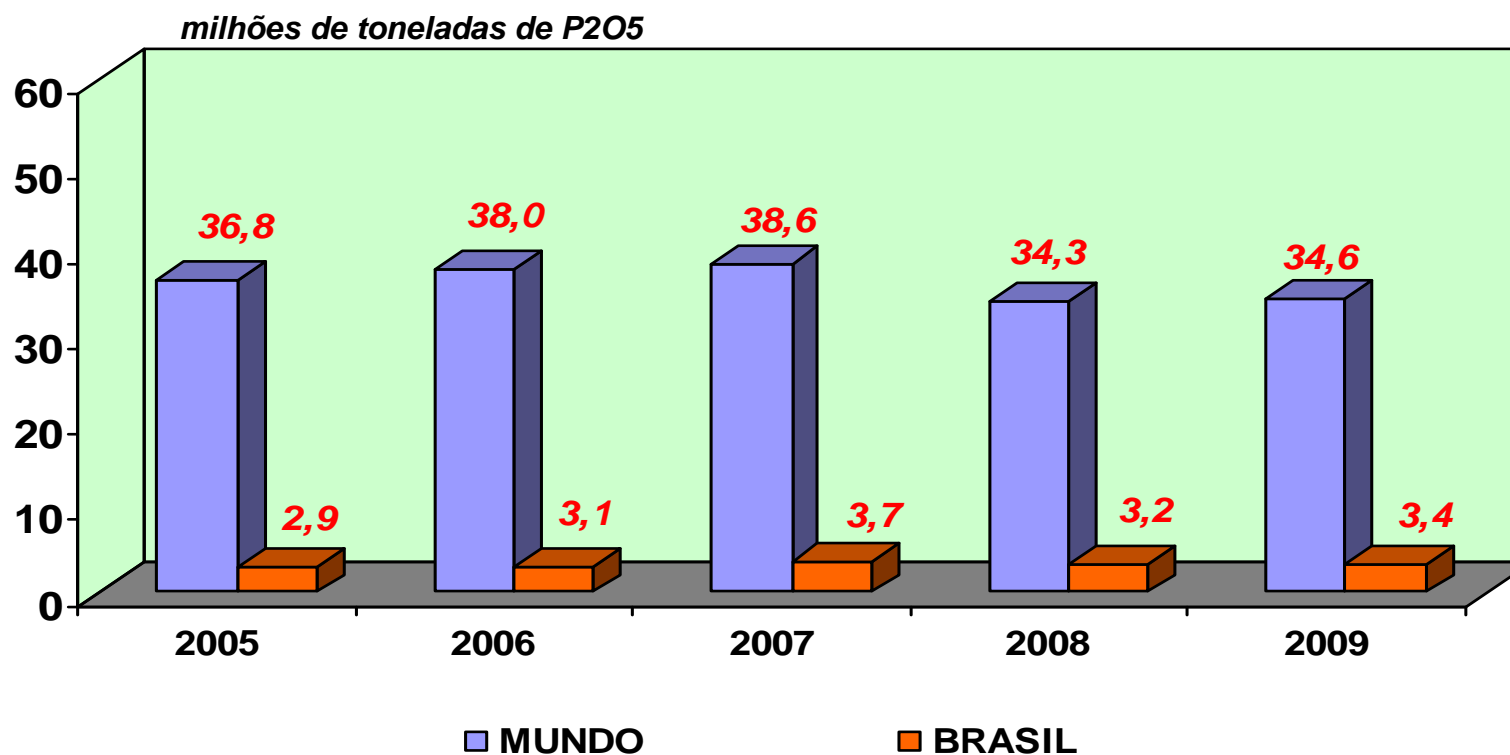
novembro/ 2010

Carlos Tomás
tomaz@valefert.com

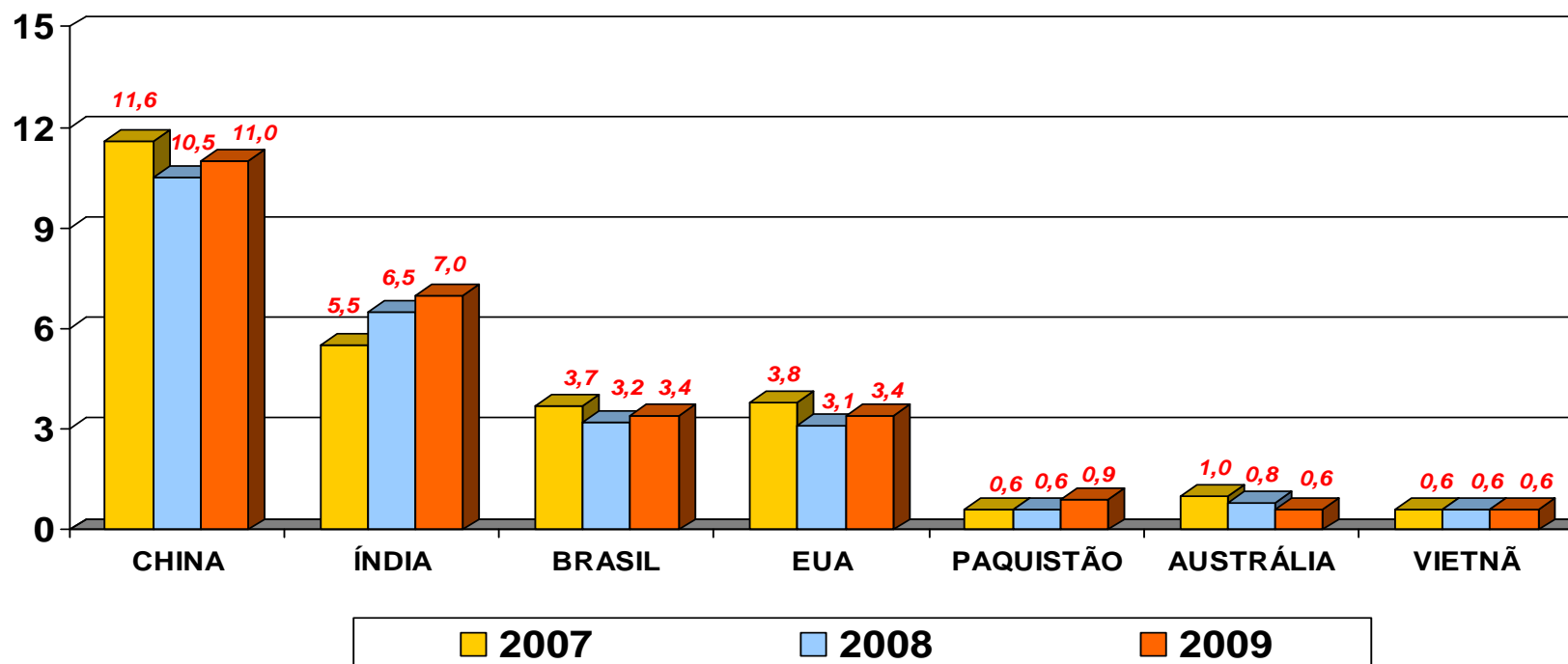
Agenda

- Estatística de produção e consumo de fertilizantes fosfatados
- Matriz da produção
- Perdas com Solubilidade em água
- Experiência Australiana
- Caso: Especificação DAP
- Conclusão

CONSUMO DE FERTILIZANTES (FÓSFORO)



CONSUMO DE FERTILIZANTES POR PAÍS (FÓSFORO)

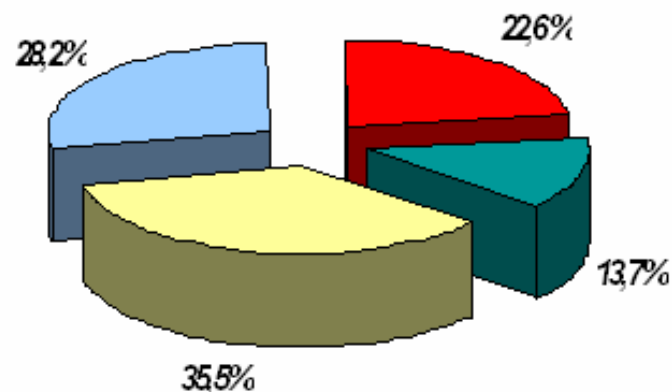
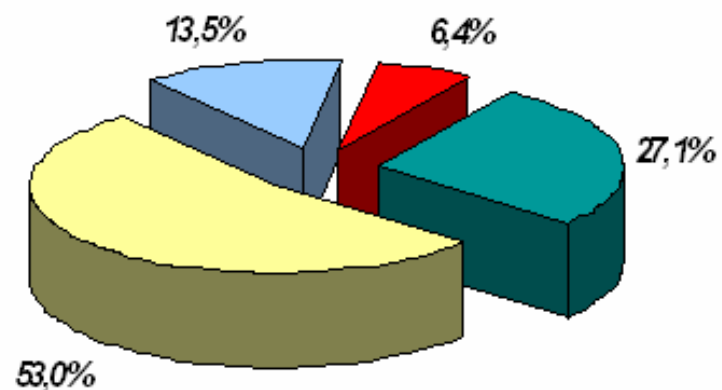


CONSUMO MUNDIAL(milhões ton) : 2007 - 38,6 2008 - 34,3 2009 - 34,6

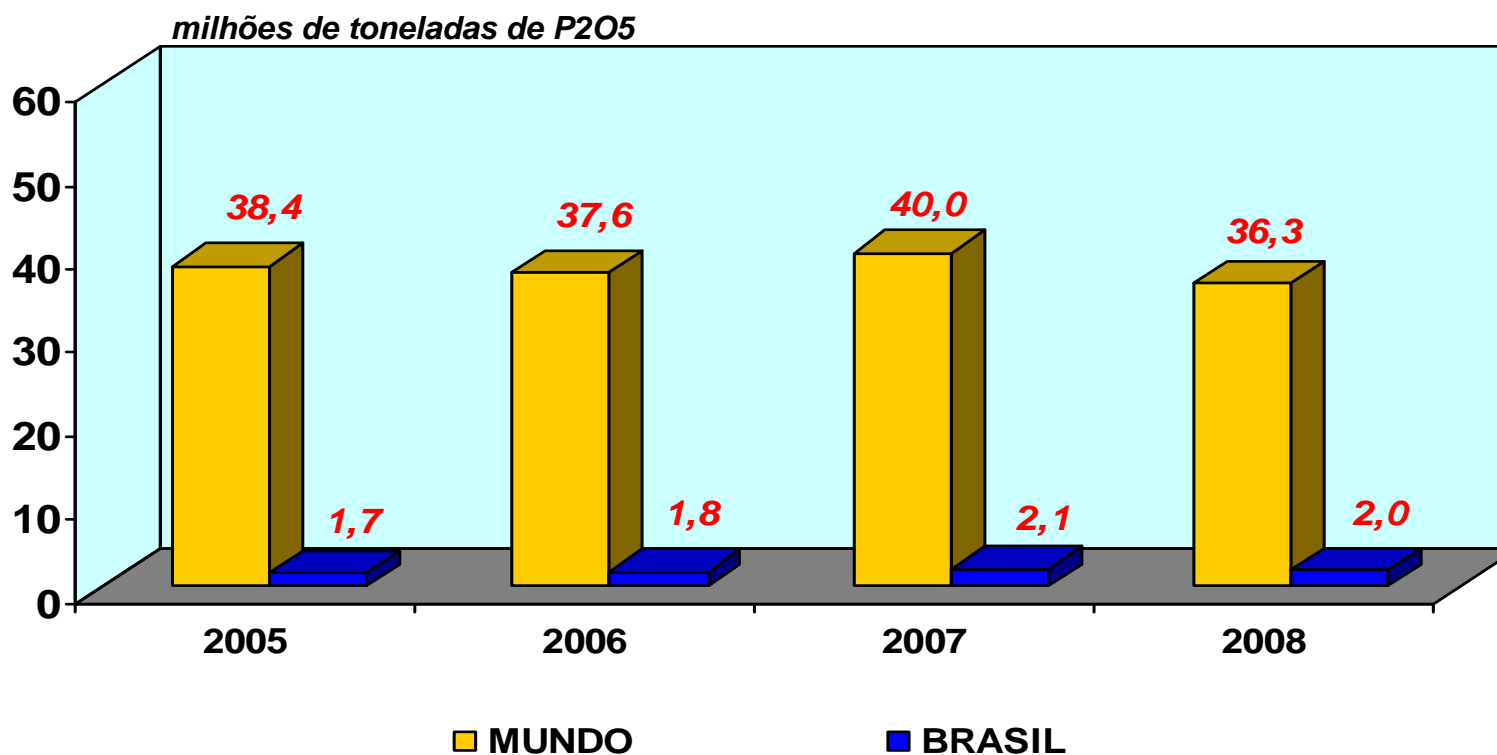
CONSUMO DE FERTILIZANTES POR TIPO (FÓSFORO)

MUNDO - 34,3 milhões ton.

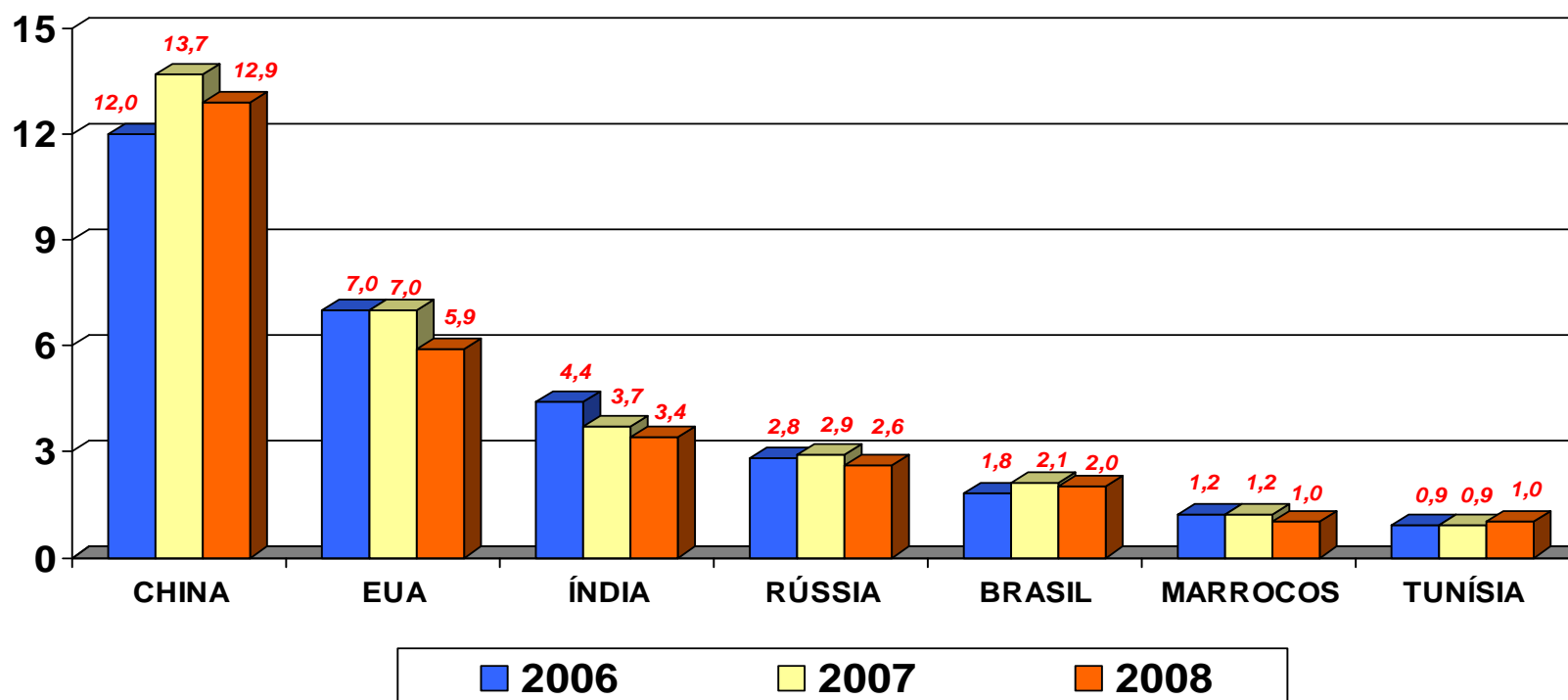
BRASIL - 3,2 milhões ton.



PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES (FÓSFORO)



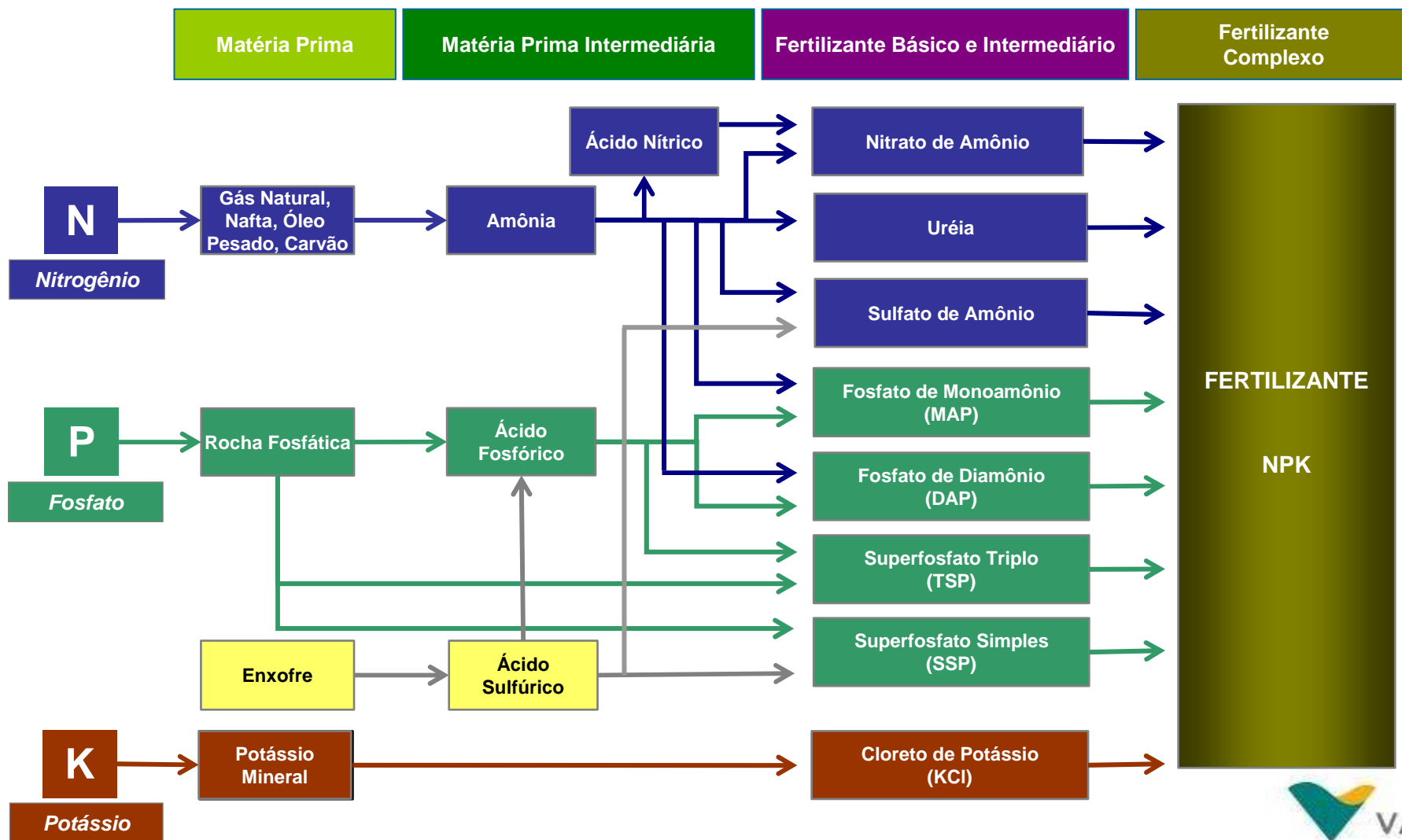
PRODUÇÃO MUNDIAL DE FERTILIZANTES POR PAÍS (FÓSFORO)



PRODUÇÃO MUNDIAL(milhões ton): **2006 - 37,6** **2007 - 40,0** **2008 - 36,3**

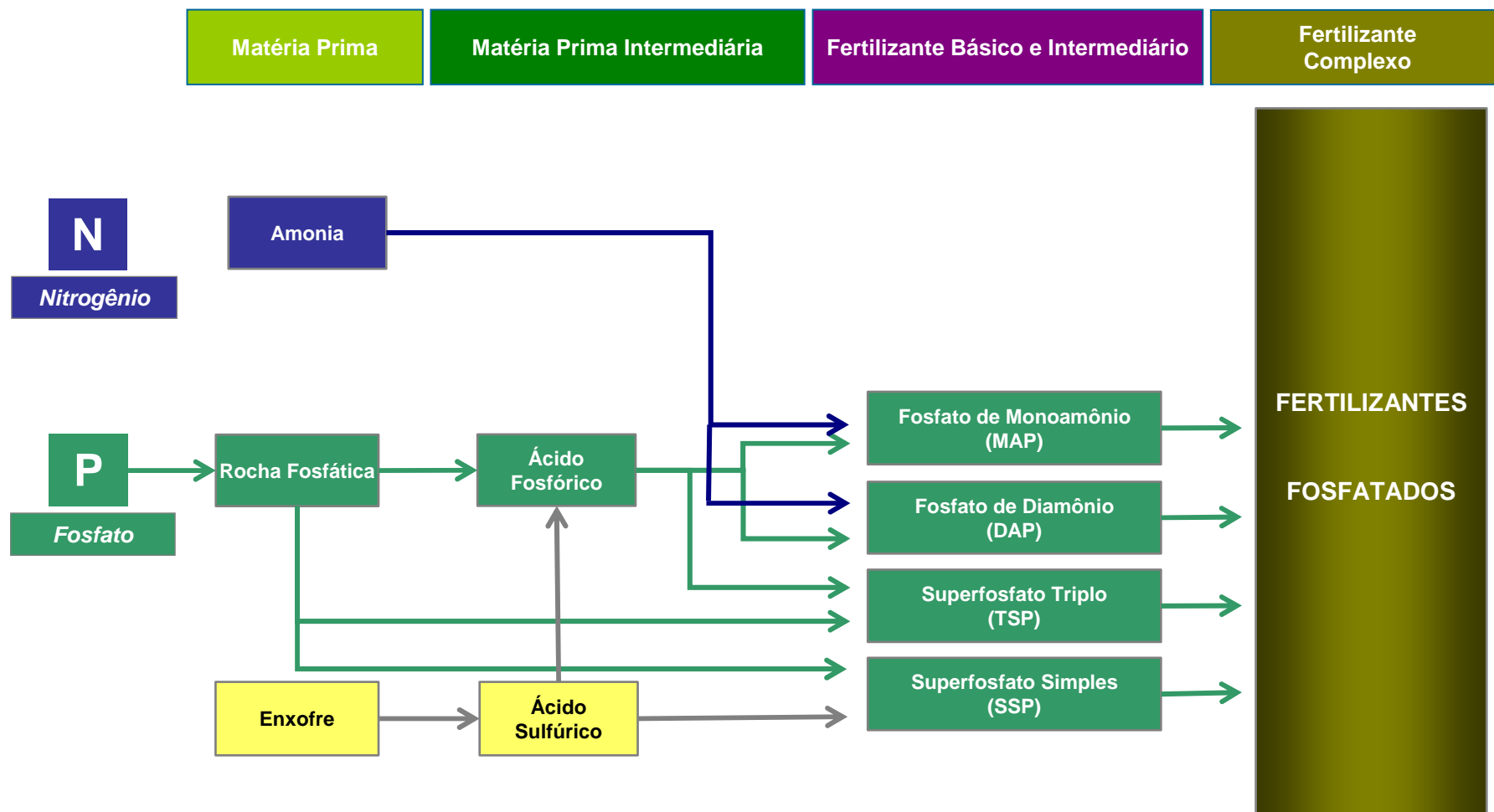
Matriz de Produção

Fertilizantes - Cadeia Produtiva

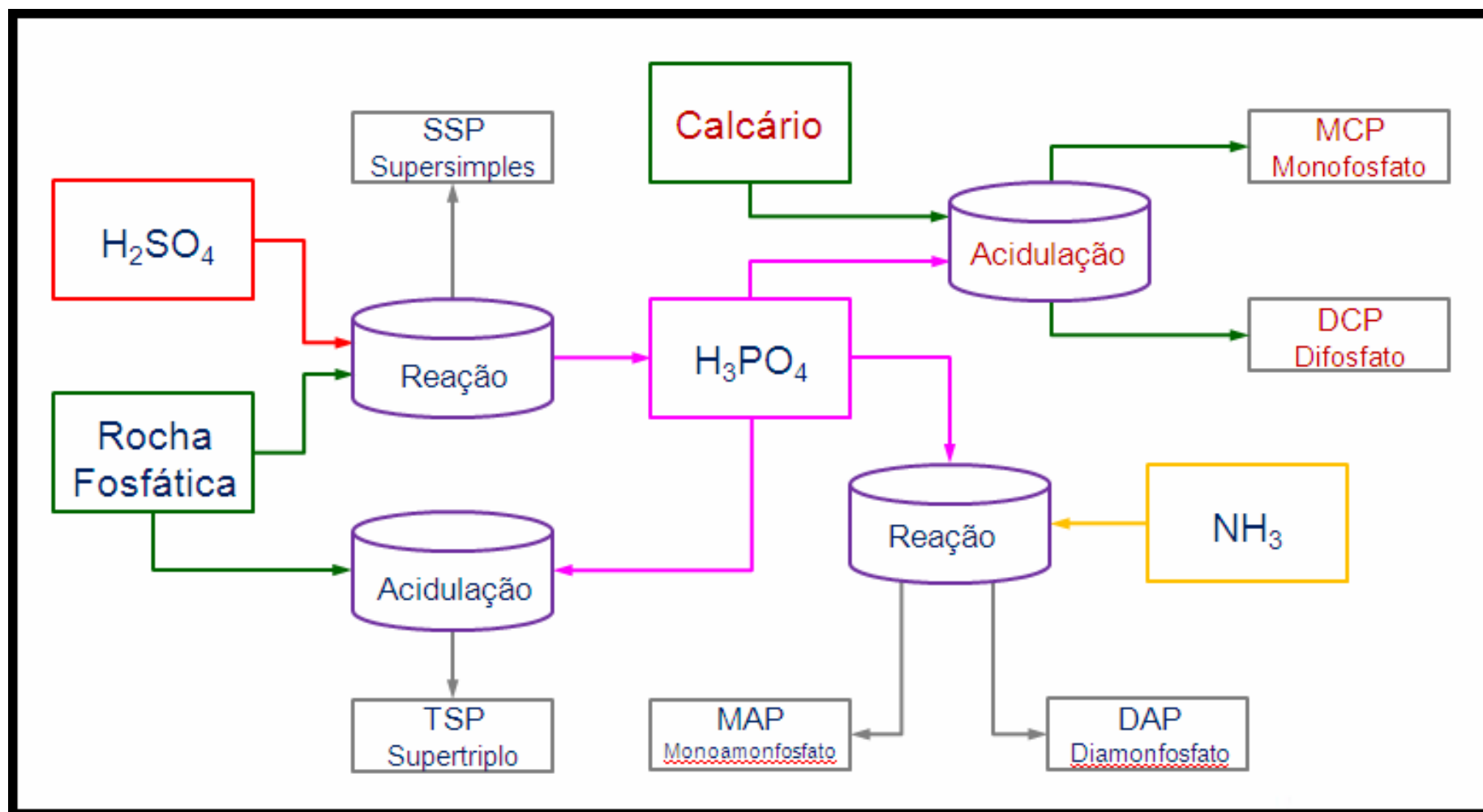


Matéria Prima

Fertilizantes - Cadeia Produtiva Fosfatados

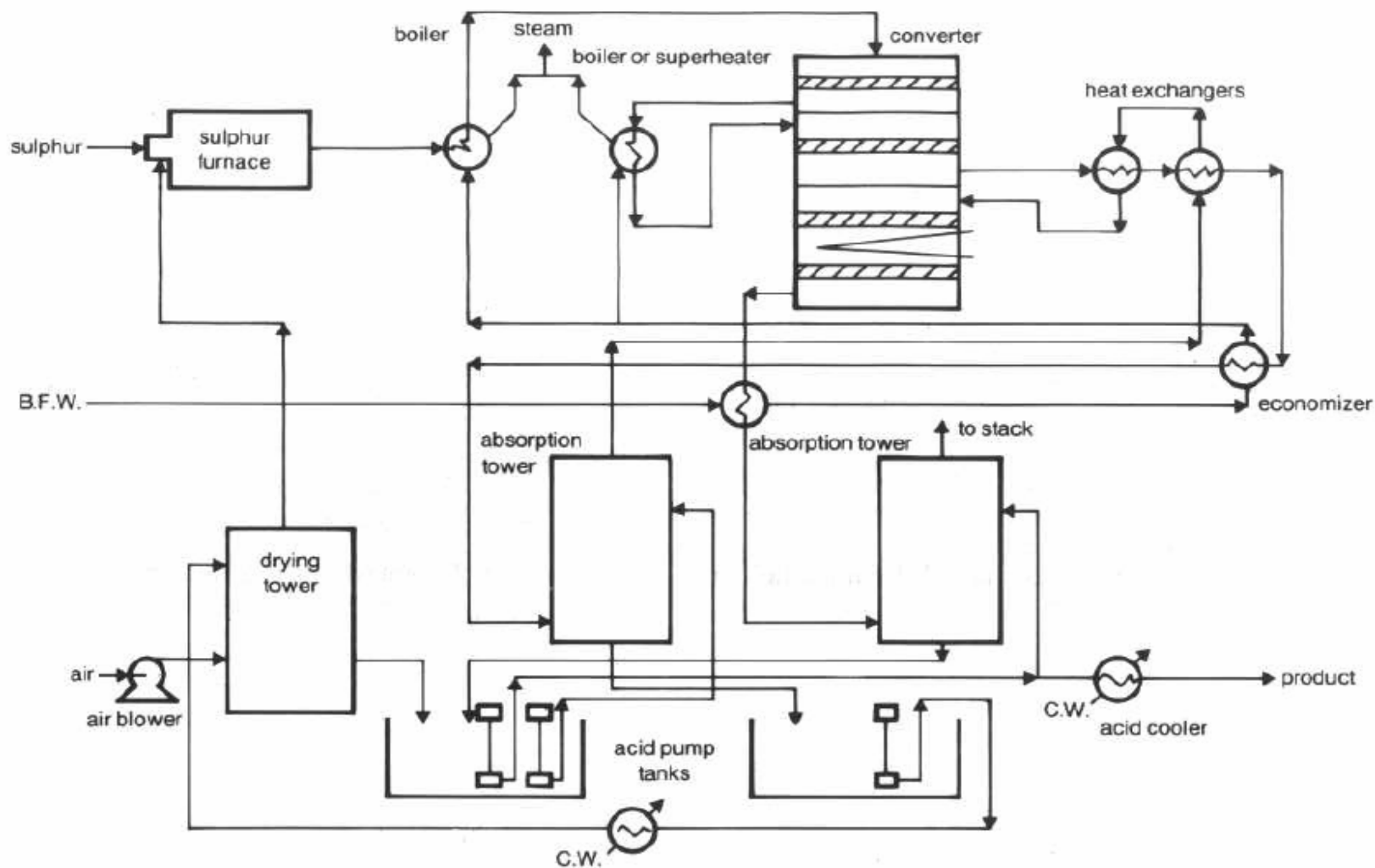


Processos de Produção



Fonte: JSA

SULPHURIC ACID

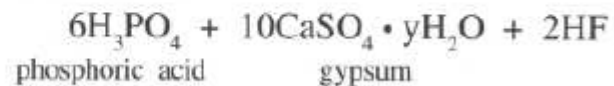
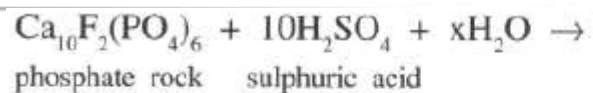
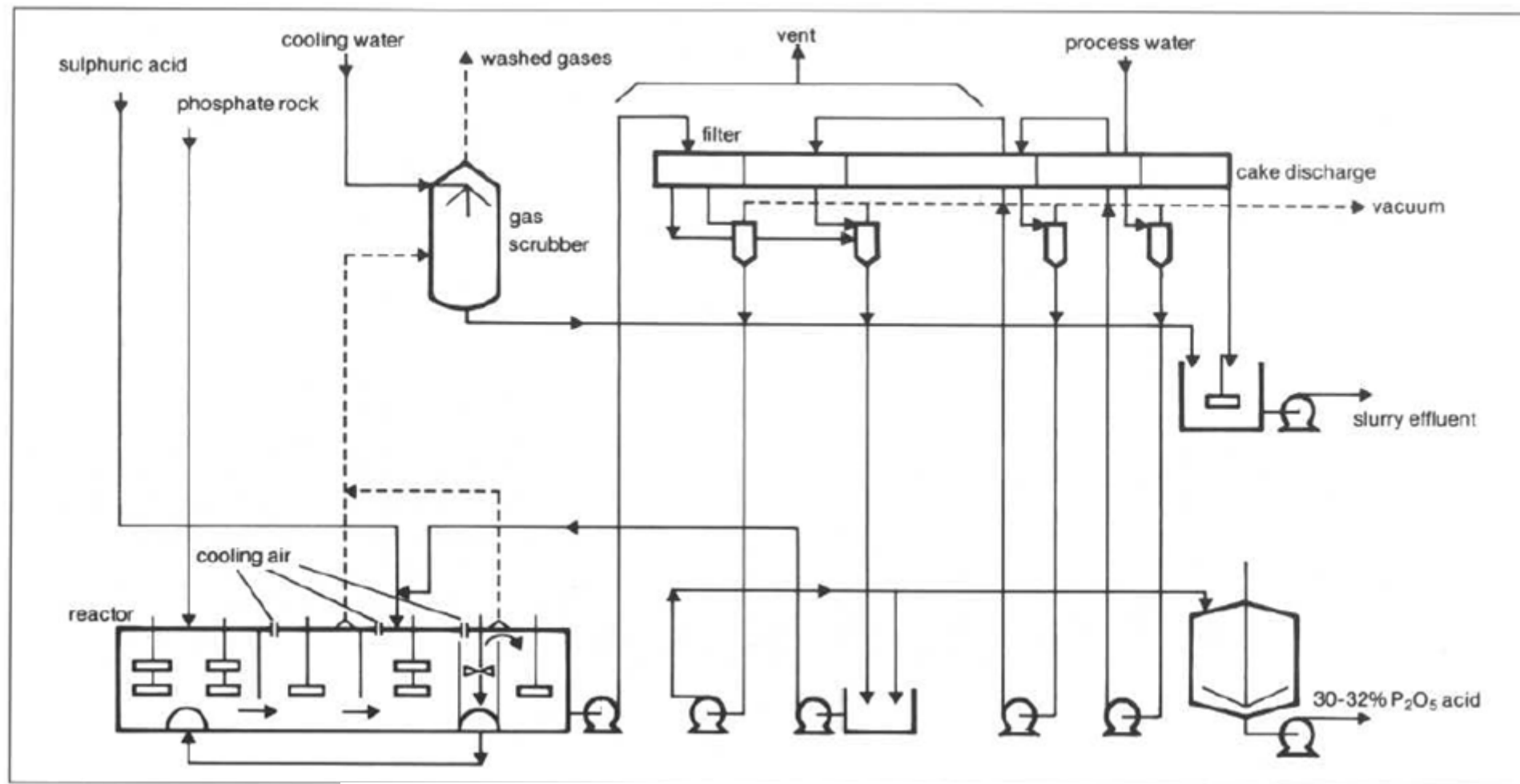


Processos de Produção Acido Sulfúrico

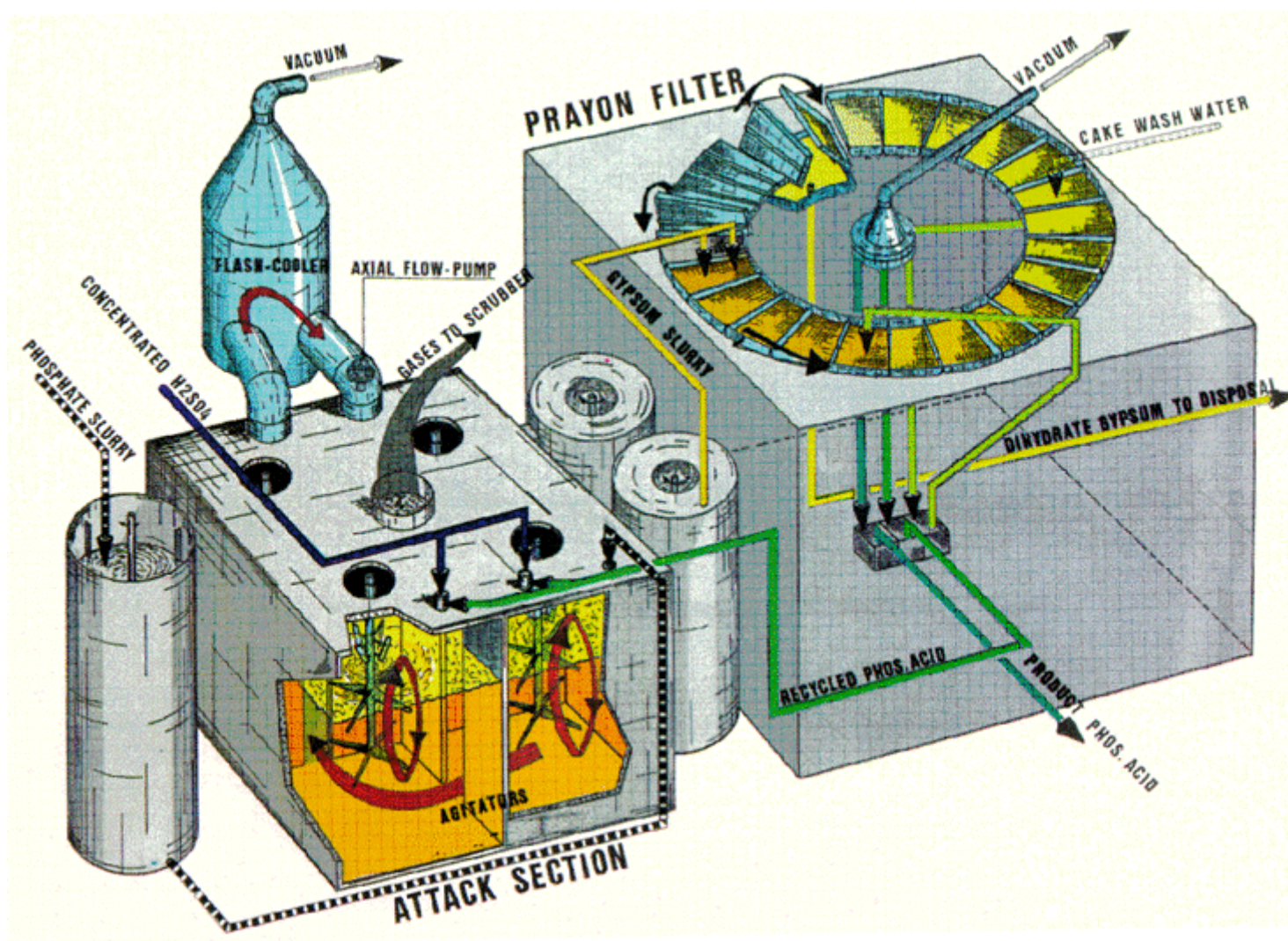


Processos de Produção

PHOSPHORIC ACID



Processos de Produção Fosfórico – Reator Típico



Processos de Produção - Fosfórico

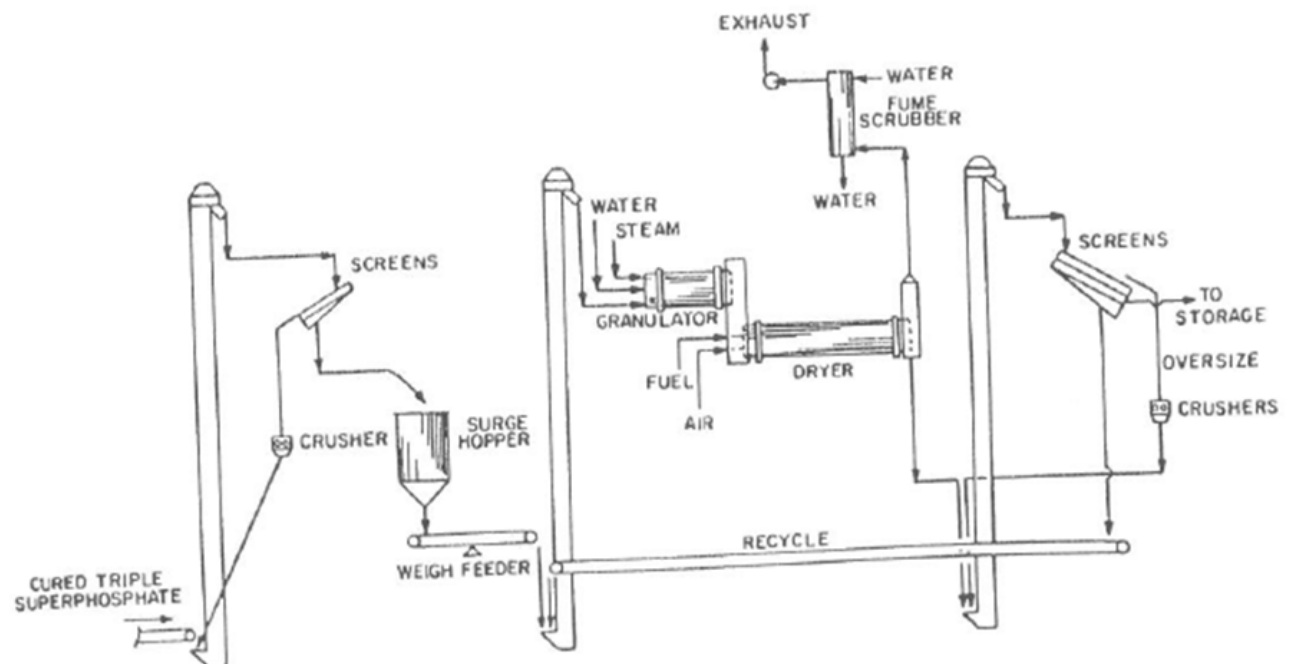
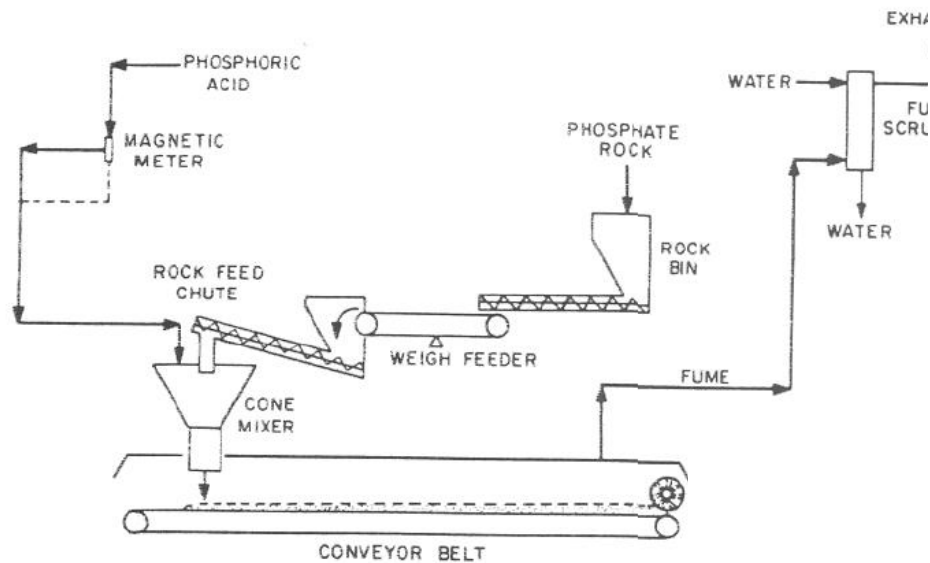


Reator

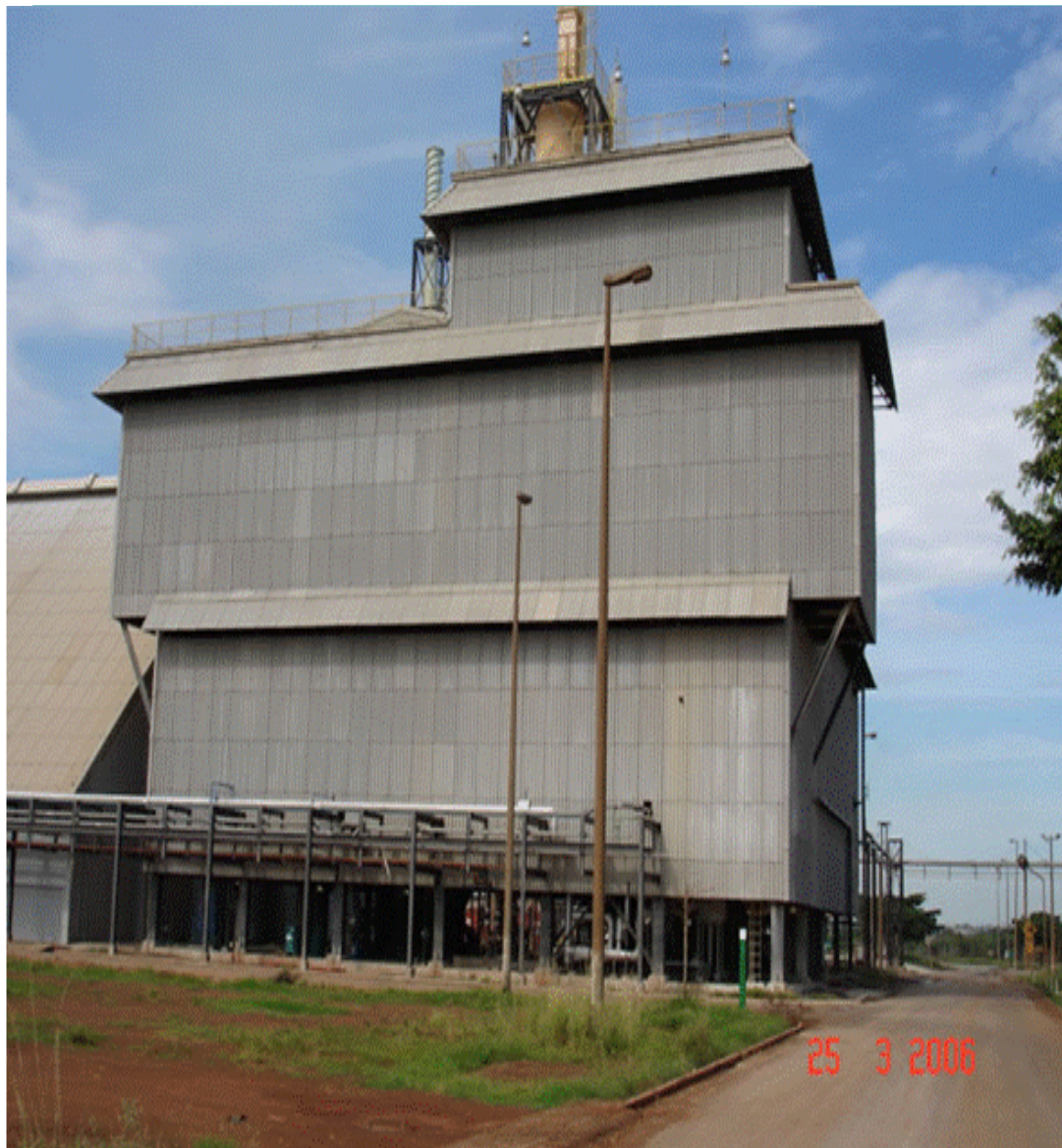


Evaporador

Processos de Produção - TSP



Processos de Produção - TSP

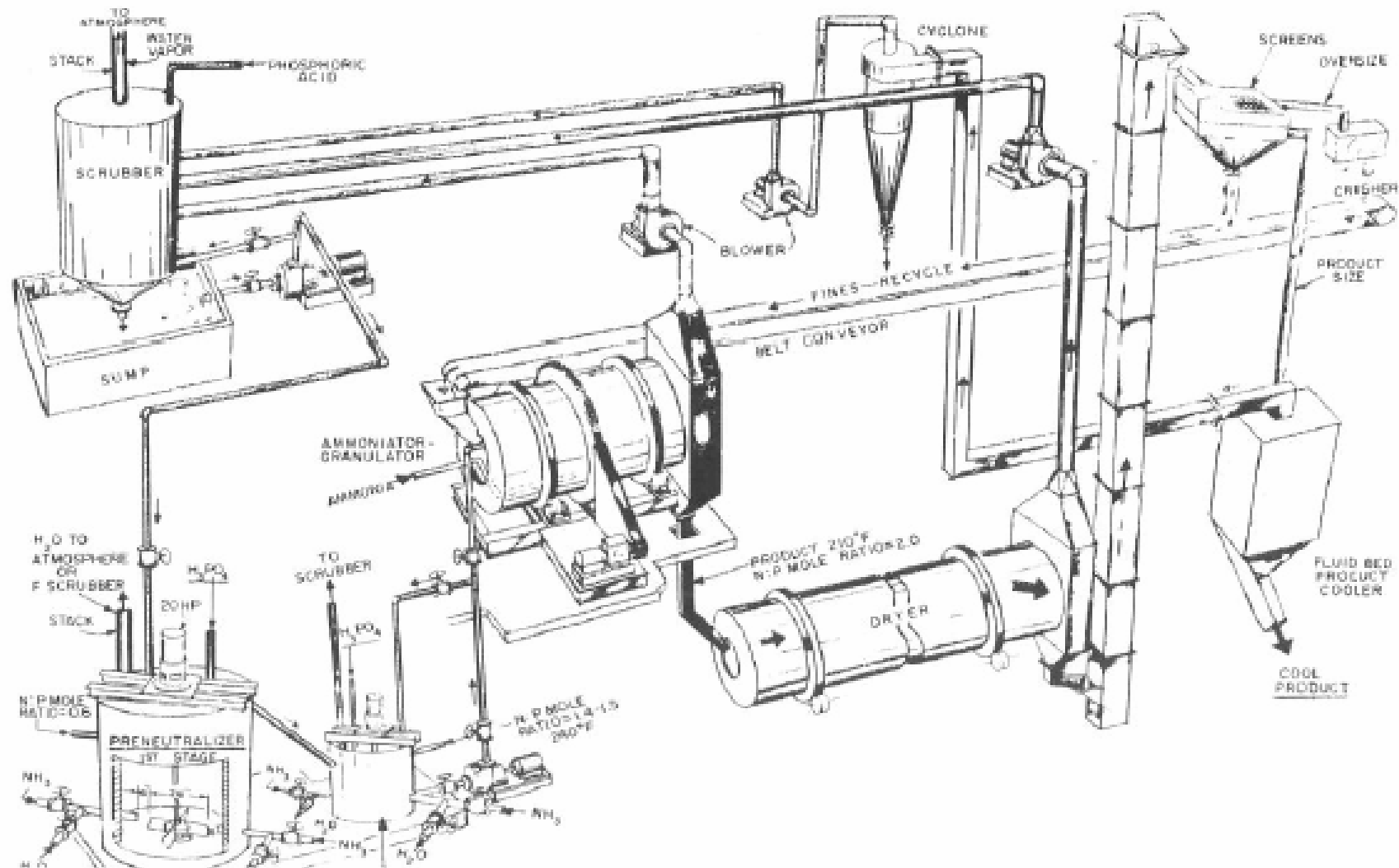


Reação



Cura

Processos de Produção – MAP/DAP



Processos de Produção – MAP/DAP



Especificações Típicas dos Fertilizantes Fosfatados

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Ca
Ground Phosphate Rock (Reactive)	0	25 - 35	0	0	30 - 37
Single Super Phosphate (SSP)	0	18 - 20	0	11	18 - 20
Double Super Phosphate (DSP)	0	20 - 25	0	4 - 11	16 - 18
Triple Super Phosphate (TSP)	0	39 - 46	0	1 - 4	15 - 16
Sulphur Coated TSP *	0	36.6	0	20	11.8
Ammonium Phosphate Sulphate	14 - 18	16 - 27	0	12 - 17	0
Mono-Ammonium Phosphate (MAP)	10 - 12	50	0	1 - 3	0
Di-Ammonium Phosphate (DAP)	18	46	0	1 - 2	0
Sulphur Coated MAP *	9	43.5	0	12	1 - 7
Sulphur Coated DAP *	16	41.2	0	12	0.6

* = Specific product sold in the Australian Market

Vale Fertilizantes

- A nova Vale Fertilizantes:
 - Integração de 4 Empresas:
 - Fosfertil
 - Área de Matéria Prima Bunge Fertilizantes
 - Área de Fertilizantes da Vale
 - Unidade Cubatão Mosaic

Vale Fertilizantes

- Unidades:
 - Uberaba - CIU – Fosfórico, Sulfúrico, MAP , TSP, SSP
 - Araxá – CMA – Fosfato, Sulfúrico, SSP
 - Tapira – CMT – Concentrado Fosfático (Dedicado para Uberaba)
 - Catalão – CMC – Concentrado Fosfático e SSP
 - Cajati – CAJ – Ácidos Sulfúrico, Fosfórico e Fosf Bicálcico
 - Piaçaguera – CPG – Sulfúrico, Fosfórico, MAP, DAP, Amônia, Nitrato de Amônio
 - Cubatão – CCB – Nitrato de Amônio (Ultrapril)
 - Terminal Marítimo – TUF
 - Cubatão – Sulfúrico, SSP e Formulações (Ex Bunge e Mosaic)
 - Araucária – CAR – Amônia e Uréia
 - Guará – SSP (Fosfato de Araxá)
 - Taquari – Cloreto de Potássio
 - Peru – Bayovar – Fosfato
- Projetos Divulgados:
 - Fosfato: Salitre e Evate
 - Potássio: Silvinita, Rio Colorado (Argentina) e Regina (Canadá)

SUSTENTABILIDADE

- Aproveitamento dos recursos disponíveis:
 - Legislação atual não é compatível com a maximização dos recursos naturais existentes.
 - A legislação com estabelecimento de parâmetros em solúvel em água não é mais adequado para o país, especialmente para a região do cerrado.

SUSTENTABILIDADE

- Aproveitamento dos recursos disponíveis (Solúvel em Água):
 - Legislação atual não é compatível com a maximização dos recursos naturais existentes.
 - Jazidas ígneas com maiores teores de impurezas não atingem a legislação em termos de solúvel em água sem desperdício de fósforo junto aos rejeitos das usinas.
 - O parâmetro de especificação solúvel em água foi desenvolvido considerando solos alcalinos dos países de clima temperado.
 - No Brasil, que possui em sua maioria solos ácidos e com elevados teores de alumínio e ferro, a solubilidade em água pode ser uma desvantagem.
 - Os fertilizantes com menores teores de solúvel em água às vezes tem melhores respostas agronômicas.
 - Parte do solúvel em água pode reagir com os metais, principalmente alumínio e ferro, produzindo produtos fosfatados de difícil aproveitamento pelas plantas.
 - Elevados níveis pluviométricos em curto período de tempo podem também causar lixiviação, “run-off”, e desperdício de nutriente.

Legislação Australiana para reduzir as perdas e melhorar o aproveitamento do Fósforo nos fertilizantes.

	P2O5 Total	% P2O5 SA	% P2O5 SC	Porcentagem do total	
				% P2O5 SA	% P2O5 SC
SSP	20.8	16.7	2.9	80.0	14.0
Coastal SSP Mk 1 *	16.5	1.0	13.7	6.0	83.0
Coastal SSP Mk 2 *	20.6	5.6	3.7	27.0	18.0
Agmin *	10.3	1.8	6.9	17.0	67.0
SSP recoberto com argila vermelha *	16.3	6.3	9.4	39.0	58.0

* = Produtos vendidos comercialmente na Austrália

A legislação foi concebida em 2007 para proteger as lagoas e rios do Sudoeste da Austrália.

As empresas foram obrigadas a buscar novos tipos de fertilizantes com baixos teores de solúvel em água para atingir a legislação.

SUSTENTABILIDADE

- Aproveitamento dos recursos disponíveis (Especificação DAP):
 - Legislação atual não é compatível com a maximização dos recursos naturais existentes.
 - A especificação 18-46-00 foi desenvolvida nos EUA quando as rochas eram mais puras.
 - Hoje para que esta especificação seja atingida é necessário rejeitar quantidades enormes de fosfatos juntamente com os rejeitos para manter os níveis de impurezas metálicas dentro de uma faixa compatível com esta especificação.
 - Se a especificação fosse alterada para 16-48-00 para o Brasil isto irá incrementar o melhor aproveitamento do fósforo nas jazidas.

Conclusão

- As definições existentes na legislação Brasileira atual para os fertilizantes fosfatados primários e ainda baseado no que é estabelecido no padrão internacional de comércio. Não são compatíveis com a maior sustentabilidade do negócio fertilizantes.
- A pesquisa e a legislação tem de ser orientados para melhor aproveitamento destas fontes não renováveis de fósforo.

OBRIGADO

tomaz@valefert.com

Voltar para Palestras



MATRIZ DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS

Caio de Teves Inácio
Embrapa Solos

Workshop ACV Fertilizantes Rede FertBrasil
17 e 18 de Novembro de 2010



MATRIZ DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS

- ✓ Definição, denominações e classificação
- ✓ Setor produtivo
- ✓ Matriz
 - ✓ Matérias –primas: tipos, características e origem
 - ✓ Processos: compostagem e outros
- ✓ Aspectos relevantes à ACV
- ✓ Considerações finais



Definição

- ✓ Fertilizante orgânico:
 - ✓ natureza fundamentalmente orgânica (**vegetal ou animal**)
 - ✓ matérias-primas de origem **industrial, urbana ou rural**
 - ✓ **processamento** físico, químico, físico-químico ou bioquímico



Instrução Normativa nº25/2009 do MAPA



Denominações

- ✓ Simples, Misto ou **Composto**, Vermicomposto
- ✓ Ex.
 - ✓ Teor de Carbono Orgânico $\geq 15\%$
 - ✓ Teor de N $\geq 0,5\%$
 - ✓ C/N máx. = 20
- ✓ **Sólidos** ou Fluídos



- ✓ **Matéria-prima:** origem
- ✓ **Processo:** metais pesados e compostos orgânicos sintéticos.



- ✓ Classe A – “o mais limpinho”
- ✓ Classe B – “produto limpo” com processo “sujo”
- ✓ Classe C – “lixo domiciliar”
- ✓ Classe D – “despejos sanitários” = lodos de esgoto

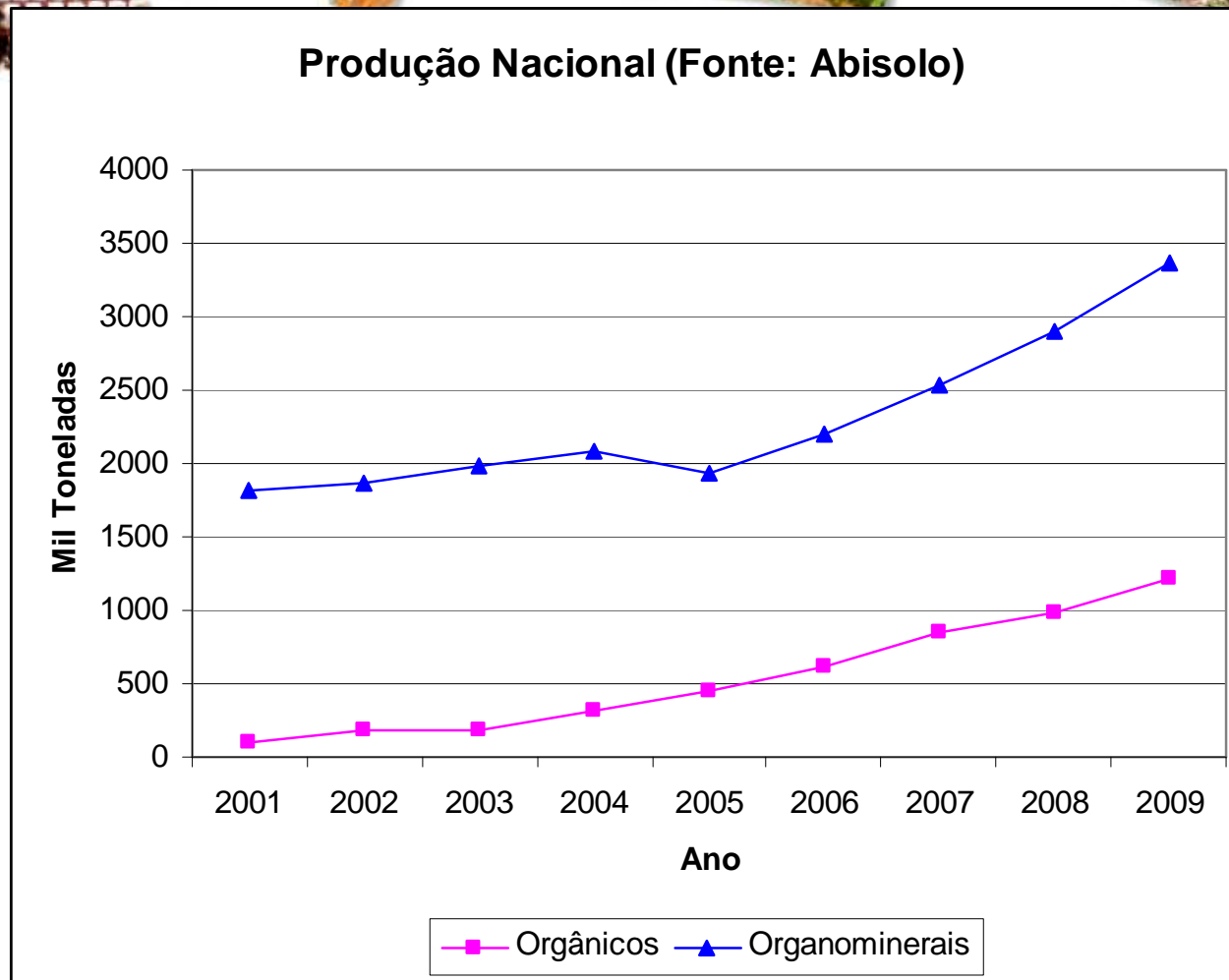


“...resultando em produto de utilização segura na agricultura.”



Setor Produtivo

- ✓ Produção nacional de **5,25** milhões de toneladas (insumos orgânicos)
- ✓ Fertilizantes orgânicos e organominerais: **4,5** milhões de toneladas
 - ✓ Fert. Orgânicos: **1,2** milhões de toneladas
 - ✓ Organominerais: **3,3** milhões de toneladas



Projeção para 2012 = 8 milhões de toneladas /ano



- ✓ Olericultura, Floricultura, Fruticultura e outras culturas perenes = 3,4 milhões de ha plantados
- ✓ 10 ton. / ha = 34 milhões de ton./ano
- ✓ “..o setor não atende à demanda nacional” (potencial)
- ✓ Produtor Orgânico certificado



Perfil da indústria

- ✓ Matérias-primas de origem interna
- ✓ 62,5 % são especializados em um único produto.
- ✓ Proximidade com as fontes de matéria-prima
- ✓ Nível tecnológico





Matéria-prima

Ex: Esterco de frango, torta vegetais, resíduos de celulose, restos restaurantes



Processo de transformação

Compostagem
ou processos
térmicos



Produto final

Ex: Composto orgânico, fertilizante orgânico



Matéria-prima

Transporte
Trituração
Mistura
Ajuste de umidade



Processo de transformação

Movimentação de máquinas
Aeração forçada
Mistura/trituraração
Controle de emissões
Controle do processo



Produto final

Movimentação de máquinas
Misturas
Trituração
Peneiramento
Secagem
Embalagem



Matérias – primas

RESÍDUOS OU SUBPRODUTOS

Agricultura e pecuária

Restos de culturas agrícolas

Estercos da criação animal

Outras Indústrias

Restos de comida (refeitórios)

Podas e manutenção de gramados

Lodos biológicos - classe II (efluente industrial)

Agroindústrias, Indústrias de alimentos, papel e celulose

Restos e subprodutos de matéria-prima vegetal e animal.

Lodos biológicos - classe II (tratamento de esgoto e efluente industrial)

Resíduos da indústria de celulose

CEASA's

Restos vegetais

Resíduos Sólidos Urbanos

Restos de alimentos (restaurantes e feiras)

Podas e manutenção de gramados

Lodos (tratamento de água e esgoto)

Priincipais Fontes de C utilizadas	Principais procedências
<i>Borra de carnaúba</i>	<i>Nacional</i>
<i>Baqaco de cana</i>	<i>Nacional</i>
<i>Cascas de Eucalipto (resíduo da indústria de celulose)</i>	<i>Nacional (RS, SC, PR, MG, BA)</i>
<i>Cascas de Pinus (resíduo da indústria de celulose)</i>	<i>Nacional (RS, SC, SP, PR, BA)</i>
<i>Cinza de Biomassa (resíduo da indústria de celulose)</i>	<i>Nacional (RS, SC, BA)</i>
<i>Esterco de franqo</i>	<i>Nacional</i>
<i>Esterco de qado</i>	<i>nacional</i>
<i>Lodo de ETE</i>	<i>Nacional (RS, SC, BA)</i>
<i>Resíduos agroindustriais (diversos)</i>	<i>Nacional (SP)</i>
<i>Tortas de oleaqinosas</i>	<i>Nacional</i>
<i>Turfa</i>	<i>Nacional</i>

Fonte: Abisolo (Pesquisa Setorial, 2006).





Estimativa de produção anual

<i>Matérias-primas utilizadas</i>	<i>Principais procedências</i>	<i>Quantidades Estimadas (Mil Toneladas)</i>
<i>Cinzas (Bagaço de Cana)</i>	<i>Nacional</i>	<i>46.500</i>
<i>Torta de Filtro de Cana</i>	<i>Nacional</i>	<i>19.000</i>
<i>Resíduos agroindustriais (diversos)</i>	<i>Nacional</i>	<i>13.500</i>
<i>Estercos</i>	<i>Nacional</i>	<i>41.500</i>
<i>Farinha de Osso Autoclavado</i>	<i>Nacional</i>	<i>360</i>
<i>Torta de Mamona</i>	<i>Nacional</i>	<i>250</i>
<i>Turfa</i>	<i>Nacional</i>	<i>300</i>
<i>Total</i>		<i>121.410</i>
<i>Disponibilidade para IBO</i>		<i>100.500</i>

Fonte: Abisolo



Processo de transformação

- ✓ **Compostagem**
- ✓ **Processos Térmicos**
- ✓ **Outros**



Compostagem



Fontes: (1) Foto Embrapa (2) Foto UFSc (3) Jepson Praide Organics
(4) <http://www.oardc.ohio-state.edu/michel/CompostResearchFacilities.htm>





Compostagem

- ✓ “Processo biológico aeróbio e termofílico de degradação de sólidos orgânicos que resulta em um produto orgânico mais estável, química e biologicamente, para uso como insumo agrícola (VanderGheynst et al., 1997; Haug, 1993)”.

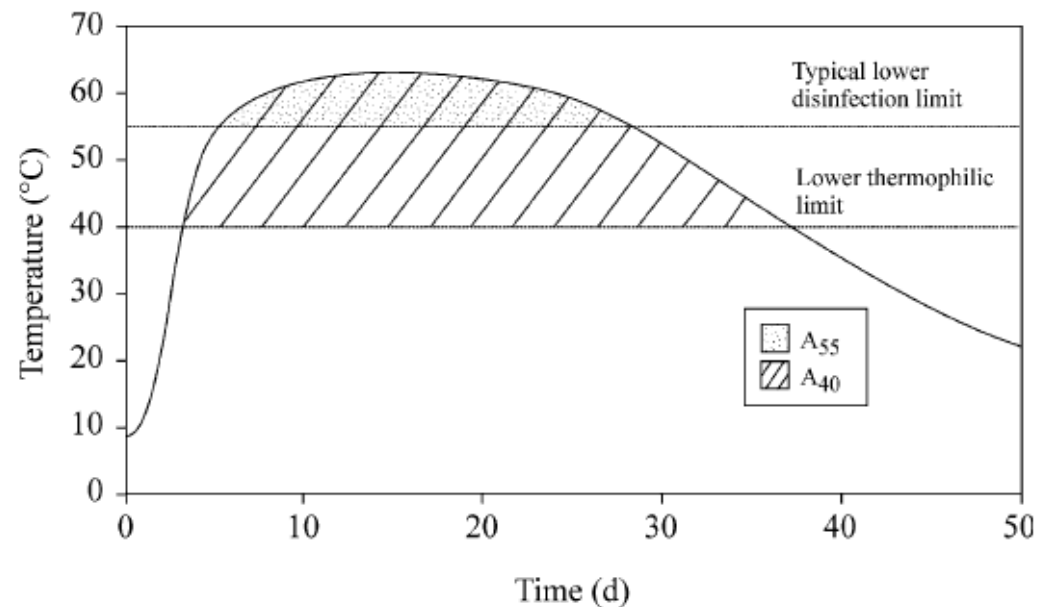


Fig. 1. Generic composting process temperature profile (adapted from Rynk, 1992).



- ✓ Processo biológico (biotecnológico) onde fatores com **aeração**, **temperatura**, **umidade**, **pH**, **C/N** e as **características do substrato orgânico** influenciam no adequado andamento do processo.
- ✓ Há **redução de massa e volume!**



Desenhos: Hatsi Rio Apa



Aspectos relevantes à ACV

- ✓ Consumo de energia (=CO₂eq)
- ✓ Consumo de água
- ✓ Emissões diretas GEE (=CO₂eq)
- ✓ Carbono no solo (?)
- ✓ Poluentes



✓ **RESÍDUOS** ➡ **impactos ambientais**



Matérias-primas

- ✓ Limitações para uso *in natura* (odor, patógenos e sementes, metais pesados)
- ✓ Dificuldades no transporte
- ✓ Excesso de nutrientes no solo
- ✓ Emissões de metano e óxido nitroso (+ amônia)
- ✓ Lixiviação de nitrato

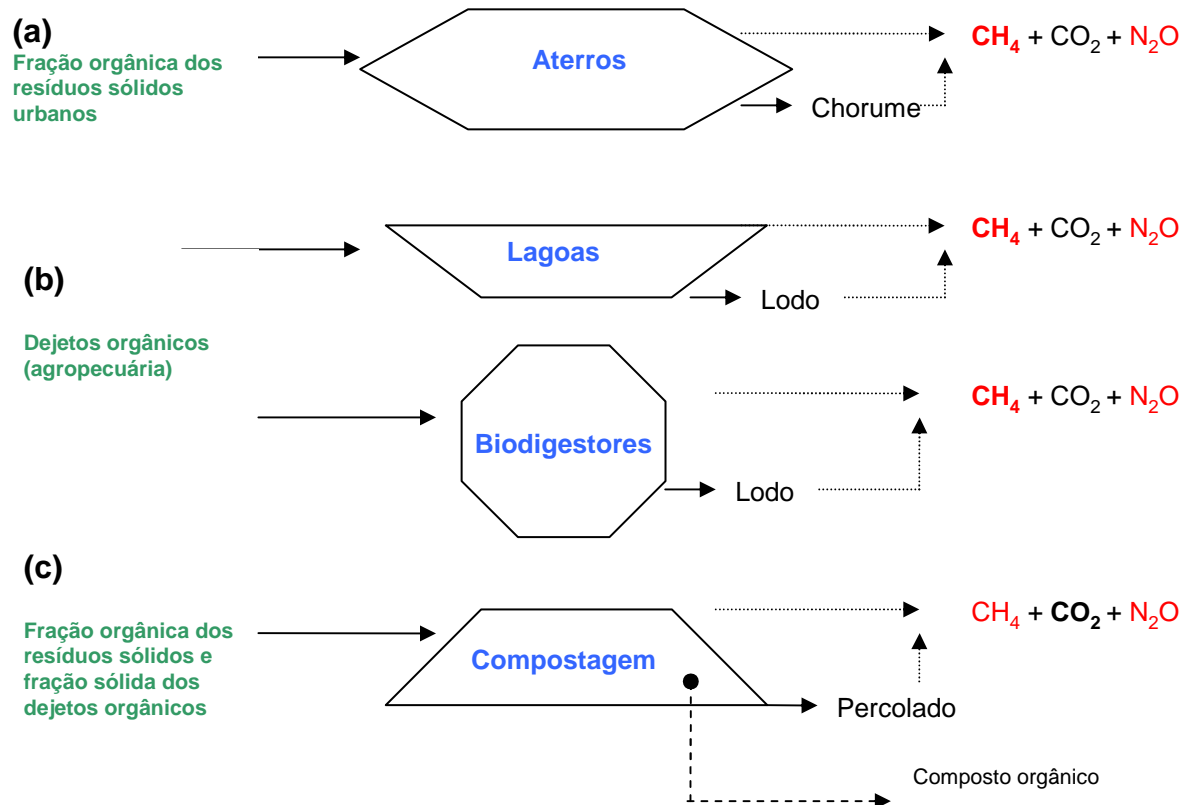


Matérias-primas

- ✓ **TRANSPORTE** da matéria-prima!
- ✓ Disposição e usos alternativos
(concorrentes)



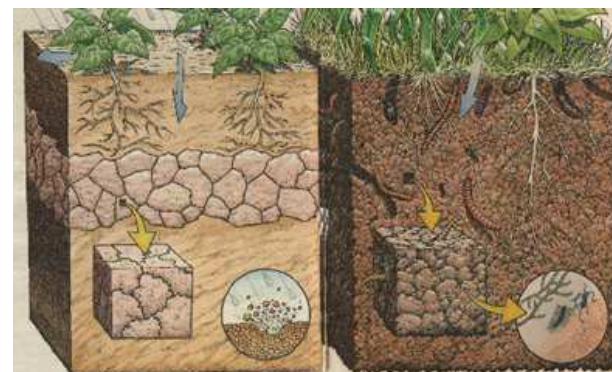
- ✓ Consumo energético: aeração, secagem e peneiras
- ✓ Uso de combustível fóssil: maquinário
- ✓ Emissões diretas de metano e óxido nítrico
- ✓ Emissões de amônia



Autor: Caio de Teves Inácio



- ✓ Uso de combustível fóssil no transporte e na aplicação no solo
- ✓ Emissões de óxido nitroso na aplicação no solo
- ✓ Lixiviação de nitrato
- ✓ Carbono no solo (?)





Considerações finais

- ✓ A grande vantagem da matriz dos fertilizantes orgânicos é ter como matéria-prima os resíduos e subprodutos gerados pelas atividades econômicas.
- ✓ Ou seja, é uma indústria que “soluciona” problemas para a sociedade.
- ✓ Por outro lado, exige um controle de qualidade das matérias-primas constante e estruturado.



- ✓ Precisa investir em tecnologia e inovação dos processos e dos produtos.



Caio de Teves Inácio
caio@cnps.embrapa.br
21-2179-4510

Voltar para Palestras

Norma ISO 14040

Conceitos e Definições

Joyce Maria Guimarães Monteiro – Embrapa Solos

Normas ABNT

**ABNT NBR ISO 14040: 2009 Avaliação do ciclo de vida
ACV**

**ABNT NBR ISO 14044: 2009 Avaliação do ciclo de vida -
Requisitos e
orientações**

ACV – Definição

Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) é uma técnica de gestão ambiental aplicada a produtos e serviços. A ACV é utilizada para a avaliação dos aspectos e impactos ambientais de produtos e serviços ao longo do ciclo de vida dos produtos, isto é, durante as etapas que vão desde a retirada das matérias-primas/recursos naturais que entram no sistema produtivo (berço), passando pela produção, distribuição, uso e disposição final (túmulo).

Usos da ACV

- na identificação de oportunidades para melhorar aspectos ambientais dos produtos em vários pontos do seu ciclo de vida;
- na tomada de decisões na indústria, organizações governamentais e não governamentais;
- na seleção de indicadores pertinentes de desempenho ambiental, incluindo técnicas de medição;
- no marketing (por exemplo, uma declaração ambiental, um programa de rotulagem ecológica ou uma declaração ambiental de produto).

Algumas definições

alocação: Repartição dos fluxos de entrada ou de saída

afirmação comparativa: Declaração ambiental relativa à superioridade ou equivalência de um produto em relação a um produto concorrente que realiza a mesma função.

fluxo elementar:

material ou energia que entra ou deixa o sistema sob estudo.

aspecto ambiental: Elemento que pode interagir com o meio ambiente.

unidade funcional: Desempenho quantificado de um sistema de produto para uso como uma unidade de referência num estudo de avaliação do ciclo de vida.

Algumas definições

entrada: Material ou energia que entra em uma unidade de processo

ciclo de vida: Estágios sucessivos e encadeados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria-prima ou geração de recursos naturais à disposição final.

avaliação do ciclo de vida - ACV: Compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida.

saída: Material ou energia que deixa uma unidade de processo.

Algumas definições

sistema de produto: Conjunto de unidades de processo, conectadas material e energeticamente

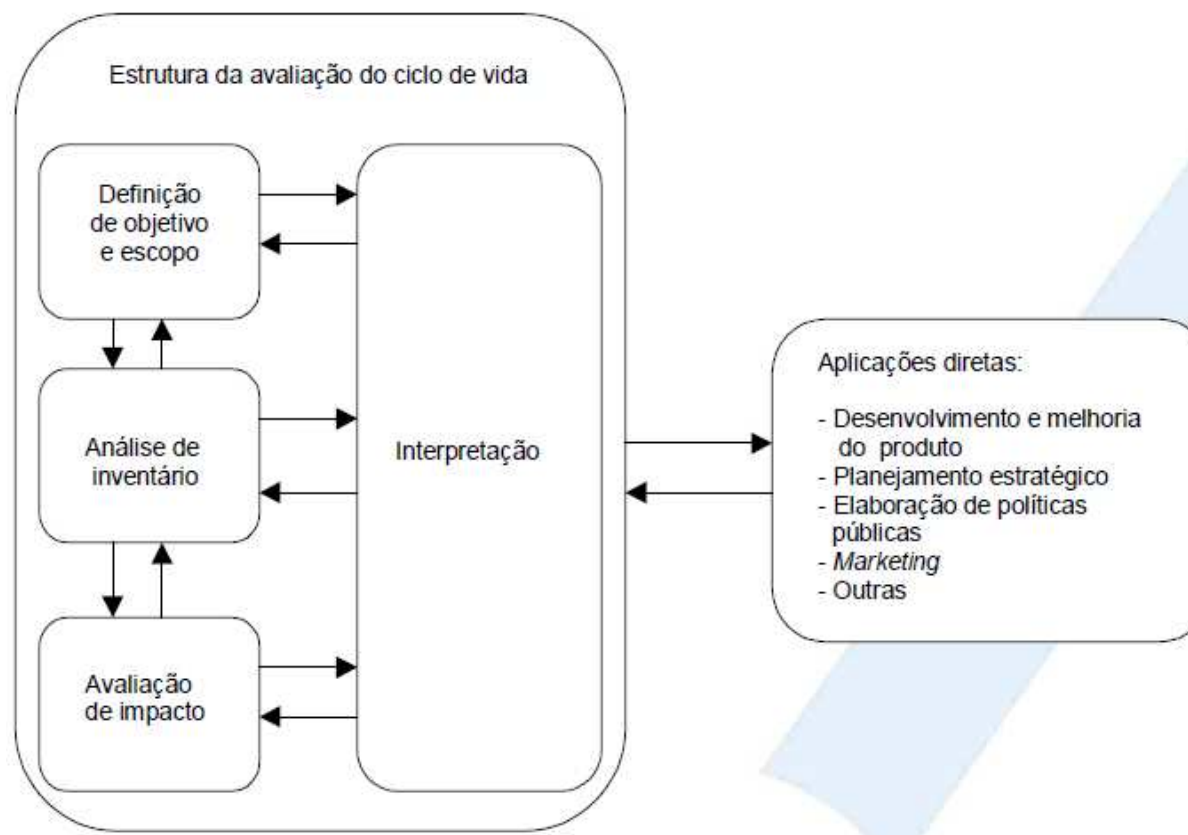
matéria-prima: Material primário ou secundário que é usado para produzir um produto.

fronteira do sistema: Interface entre um sistema de produto e o meio ambiente ou outros sistemas de produto.

unidade de processo: Menor porção de um sistema de produto para a qual são coletados dados quando é realizada uma avaliação do ciclo de vida.

resíduo: Qualquer saída do sistema de produto que é disposta.

Fases ACV



Metodologia

1) Objetivo do estudo

✓ **declarar inequivocamente a aplicação pretendida, as razões para conduzir o estudo e para quem se pretende comunicar os resultados do estudo.**

2) Escopo:

✓ **as funções do sistema de produto; a unidade funcional; o sistema de produto; as fronteiras do sistema de produto; procedimentos de alocação; tipos de impacto e metodologia de avaliação de impacto e interpretação subsequente; requisitos e qualidade dos dados iniciais ; suposições; limitações; tipo de análise crítica, se aplicável; e tipo e formato do relatório requerido para o estudo**

Metodologia

3) Análise do inventário do ciclo de vida

- ✓ **Inventário - Coleta de dados e procedimentos de cálculo para quantificar as entradas e saídas pertinentes de um sistema de produto.**
- ✓ **Estas entradas e saídas podem incluir o uso de recursos e liberações no ar, na água e no solo**
- ✓ **Estes dados também constituem a entrada para a avaliação do impacto do ciclo de vida.**
- ✓ **Os dados qualitativos e quantitativos para inclusão no inventário devem ser coletados para cada unidade de processo que esteja incluída dentro das fronteiras do sistema.**
- ✓ **Processo é iterativo. conhecimento maior do sistema - identifica novos requisitos ou limitações para os dados - mudança nos procedimentos de coleta de dados - objetivos do estudo ainda sejam alcançados OU requerer revisões de objetivo ou do escopo do estudo.**

Metodologia

Notas:

- **Procedimentos de alocação são necessários quando se lidam com sistemas que envolvem produtos múltiplos (por exemplo, produtos múltiplos do refino de petróleo).**
- **Os fluxos de materiais e de energia, assim como as liberações ao ambiente associadas, devem ser alocados aos diferentes produtos de acordo com procedimentos claramente estabelecidos, que devem ser documentados e justificados.**
- **Convém que o cálculo do fluxo de energia leve em consideração os diferentes combustíveis e fontes de eletricidade usados, a eficiência de conversão e distribuição do fluxo de energia, assim como as entradas e saídas associadas com a geração e o uso daquele fluxo de energia.**

Metodologia

4) Avaliação do impacto do ciclo de vida

- ✓ **avaliação da significância de impactos ambientais potenciais, usando os resultados da análise de inventário do ciclo de vida.**
- ✓ **Processo envolve a associação de dados de inventário com impactos ambientais específicos. O nível de detalhe, a escolha dos impactos avaliados e as metodologias usadas dependem do objetivo e do escopo do estudo.**
- ✓ **A fase de avaliação de impacto pode incluir, entre outros, elementos como:**
 - **correlação de dados de inventário por categorias de impacto (classificação);**
 - **modelagem dos dados de inventário dentro das categorias de impacto (caracterização);**
 - **possível agregação dos resultados em casos muito específicos e somente quando significativos (ponderação).**

Metodologia

5) Interpretação do ciclo de vida

- ✓ **Combinação das constatações da análise do inventário e da avaliação de impacto ou dos resultados da análise de inventário com o objetivo e o escopo definidos, visando alcançar conclusões e recomendações.**
- ✓ **podem tomar a forma de conclusões e recomendações para os tomadores de decisão**
- ✓ **pode envolver o processo iterativo de análise crítica e revisão do escopo da ACV, assim como da natureza e da qualidade dos dados coletados de forma consistente com o objetivo definido**

6) Relatório

- ✓ **Os resultados, dados, métodos, suposições e limitações devem ser transparentes e apresentados com detalhe suficiente para permitir compreender as complexidades e *trade-offs* inerentes ao estudo da ACV.**

Metodologia

7) Análise crítica

Assegurar que:

- ✓ os métodos usados para conduzir a ACV são consistentes com a Norma;
- ✓ os métodos usados para conduzir a ACV são científica e tecnicamente válidos;
- ✓ os dados usados são apropriados e razoáveis em relação ao objetivo do estudo;
- ✓ as interpretações refletem as limitações identificadas e o objetivo do estudo;
- ✓ o relatório do estudo é transparente e consistente.

Uma análise crítica pode ser conduzida por :

- ✓ especialista interno independente do estudo da ACV.
- ✓ especialista externo, independente do estudo da ACV.
- ✓ partes interessadas - agências governamentais, grupos não-governamentais ou concorrentes.

Metodologia

7) Análise crítica (continuação).....

Notas:

- ✓ **Uma análise crítica pode facilitar a compreensão e aumentar a credibilidade de estudos da ACV, por exemplo envolvendo as partes interessadas.**
- ✓ **O uso de resultados da ACV para apoiar afirmações comparativas levanta preocupações especiais e requer análise crítica, uma vez que esta aplicação provavelmente afeta partes interessadas que são externas ao estudo da ACV.**
- ✓ **Convém que acordos de confidencialidade relativos ao conteúdo do estudo da ACV façam parte, quando necessário**
- ✓ **A declaração sobre a análise crítica, comentários do executante e qualquer resposta às recomendações feitas pelo analista devem ser incluídos no relatório de estudo da ACV.**



Tecnologias para o aumento de eficiência de fertilizantes e identificação de fontes alternativas de nutrientes para a agricultura brasileira.

Obrigada!!!

joyce@cnps.embrapa.br

**Fone: 21 -2179-4548
21-8812-1668**



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Voltar para Palestras



EPUSP

UNIVERSIDADE de SÃO PAULO – Escola Politécnica

Grupo de Pesquisa: Tratamento de Minérios

Produção de concentrados de fosfato na África e no Brasil

Laurindo de Salles Leal Filho

Novembro de 2010

Jazidas Brasileiras

- Anitápolis-SC
- Cajati-SP
- Juquiá-SP
- Ipanema-SP
- Araxá-MG
- Tapira-MG
- Catalão-GO

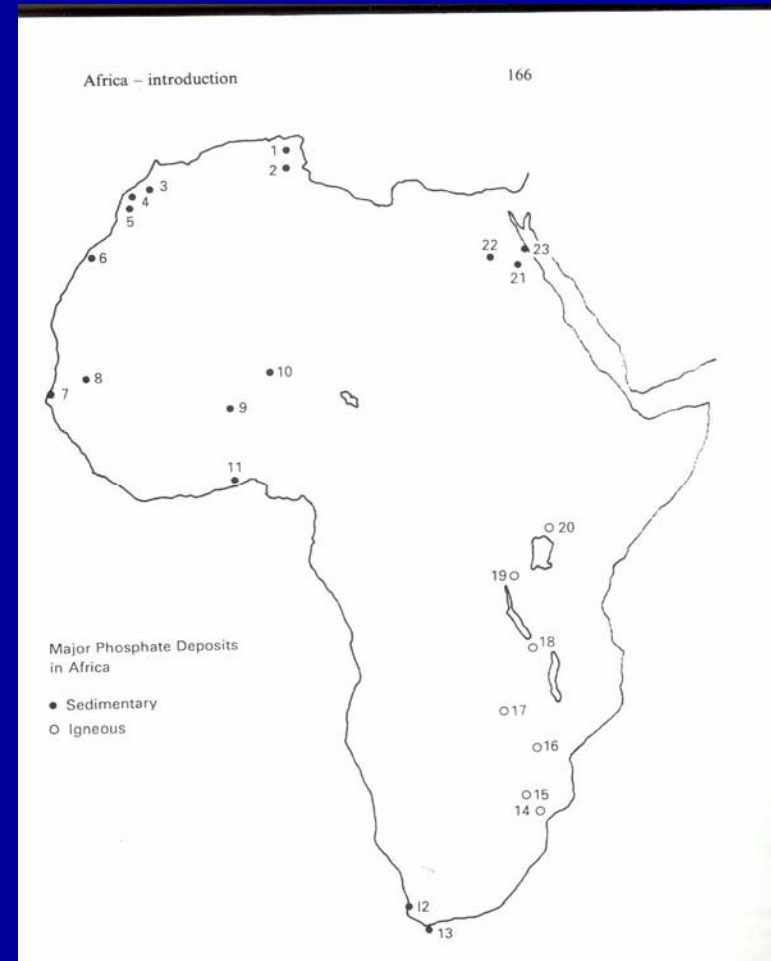


Jazidas Africanas

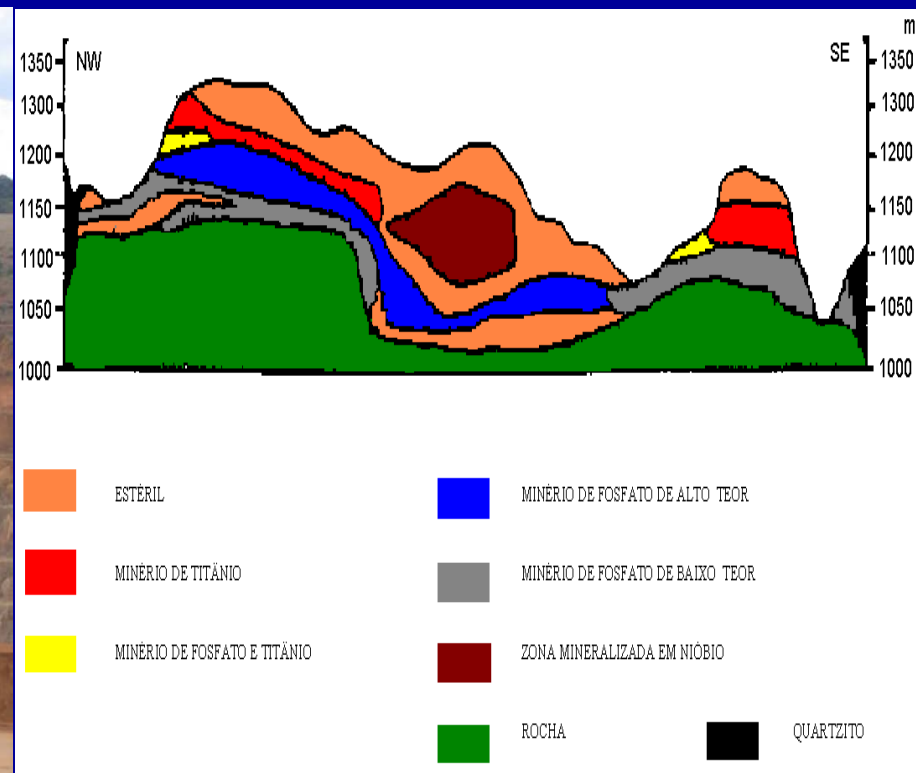
- Evate (Moçambique)
- Phalaborwa (Transvaal)
- Dorowa (Zimbabwe)
- Kalume (Zambia)
- Nkombwa (Zambia)
- Matongo (Burundi)
- Sukulu (Uganda)

Notholt, A.J.G. et alii.

Phosphate Deposits of the World
Cambridge University Press

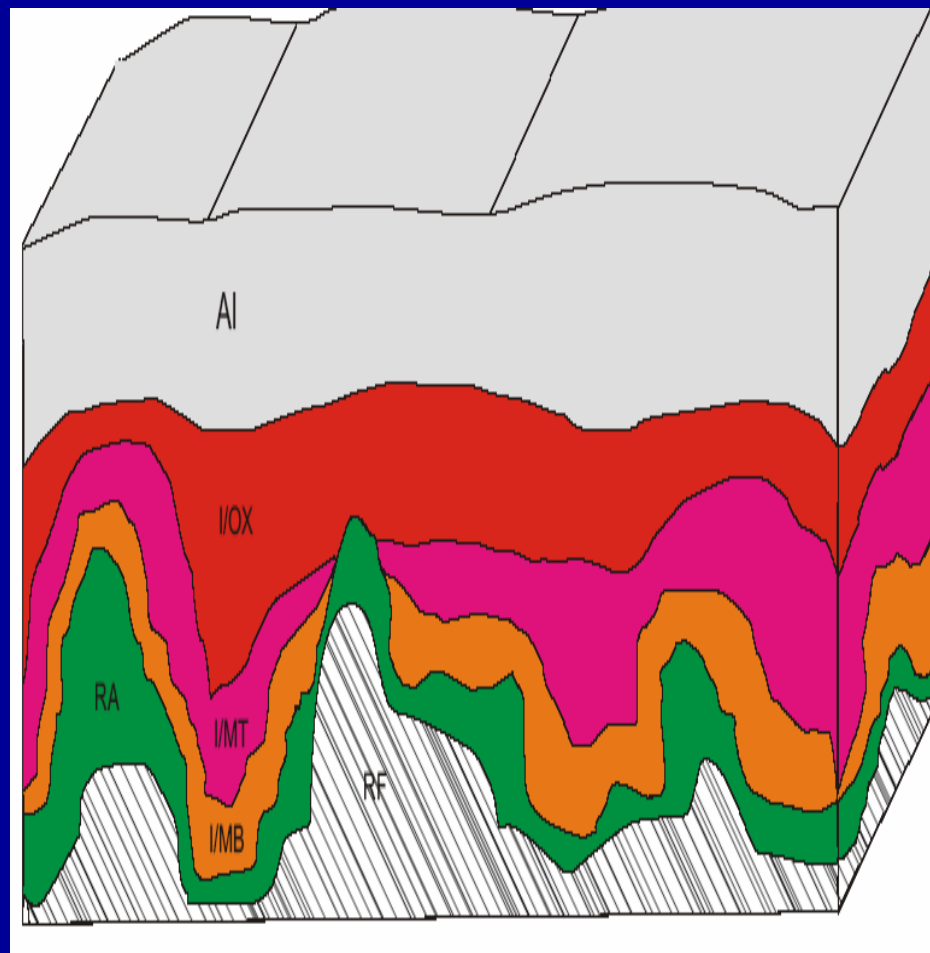


Perfil Típico de Depósitos de Origem Ígnea



Perfil de Intemperismo

(Espessura de 25-250m)



ALOTERITA	Al	Estério	
ISALTERITA	VOX	Minério Oxidado	Maciço Terroso
	VMT	Minério Micáceo de Topo	
	VMB	Minério Micáceo de Base	
	RA	Rocha Alterada	
	RF	Rocha Fresca	

Manto de Intemperismo (25-250m)

Estéril: Argilominerais,
Óxidos/hidróxidos de
Fe/Ti.

→ “Minério Oxidado”:
Apatita, quartzo,
magnetita, hematita,
ilmenita, fosfatos
secundários
(crandalita).

→ $W_i \sim 10 \text{ kWh/st}$



Manto de Intemperismo (25-250m)

→ “Minério Micáceo de Topo”: Apatita, quartzo, magnetita, hematita, ilmenita, vermiculita, hidrobiotita, barita.

→ $W_i \sim 11 \text{ kWh/st}$



Manto de Intemperismo (25-250m)

“Minério Micáceo de Base”: Apatita, quartzo, magnetita, hematita, flogopita, biotita, carbonatos.

Wi>13kWh/st



Manto de Intemperismo (25-250m)

“Rocha Fresca
Alterada”: Apatita,
magnetita, hematita,
flogopita, biotita,
piroxênios, anfibólios,
calcita e dolomita.

Wi~12-13kWh/st



Rocha Fresca

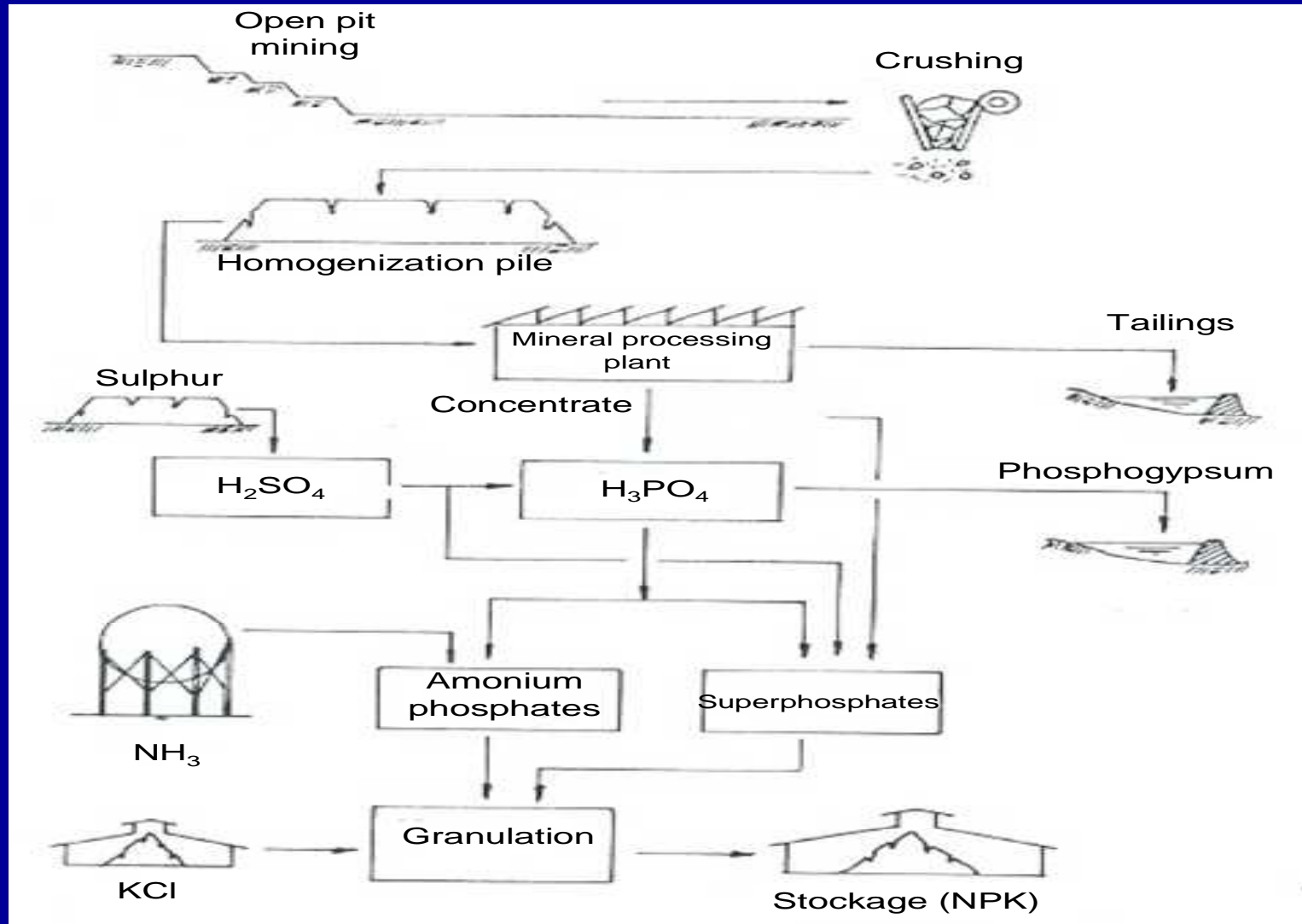
“Rocha Fresca:

Calcita, dolomita,
apatita, flogopita (ou
biotita), magnetita,
olivina.

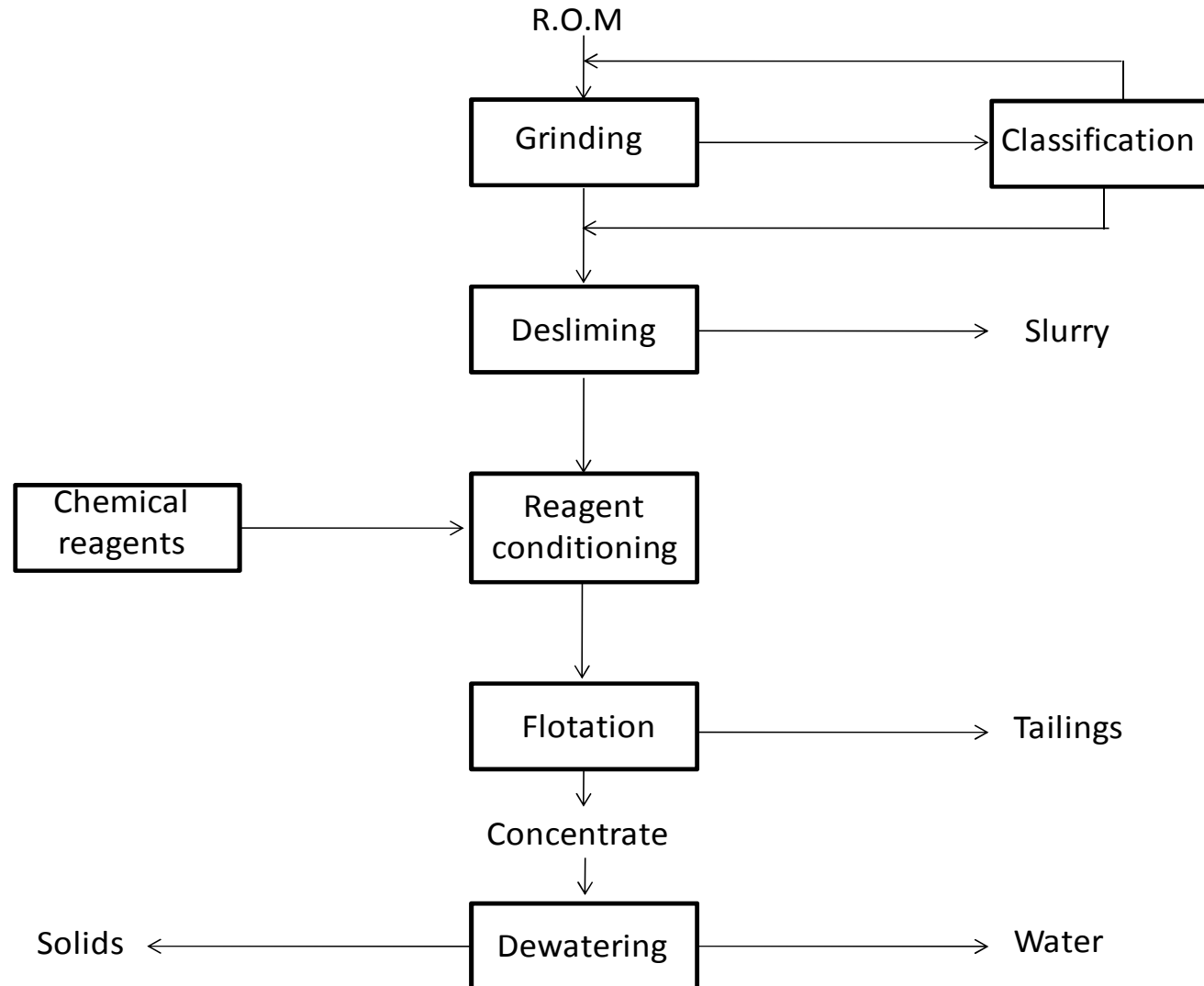
Wi~12-13kWh/st



From mine to fertilizers: an integrated approach



Typical flow sheet in mineral processing plants



Flotation Conditions at Brazilian Industrial Circuits

TABLE 1 Information on Mineralogy, Flotation Solution and Surfactants Commonly Used at Some Brazilian Flotation Plants (Leal Filho 2001; Sampaio et al 2001).

Plant - Mining Company Mineralogy of flotation feed	Surfactants	Flotation Solution (at rougher stage)			
		pH	pCa	pMg	γ_{LV} (mN/m) (***)
<u>Cajati-Bunge</u> Apatite 12% Calcite 70% Dolomite 13% Silicates 4% Magnetite 1%	Alkyl sarcosinate (*)	10.5	3.3	3.8	Rougher: 36-39 Cleaner: 38-40
<u>Araxa-Bunge</u> Apatite 24-33% Carbonates 3% Barite 7% Micas 10-37% Fe,Ti-oxides 30-51%	Fatty acid soaps	11.5	4.2	4.1	Rougher: 44-50 Cleaner: 49-53
<u>Tapira-Fosfertil</u> Apatite 16% Carbonates 21% Silicates 32% Fe,Ti-oxides 31%	Fatty acids + Alkyl sulfosuccinate (**)	9.5	3.5	3.9	Rougher: 45-47 Cleaner: 43-44

(*) Active matter of Berol[®] 867 (Schroder 1987, Buttner 1987); (**) KE[®] 883 (supplied by Cognis); (***) Du Nouy Ring Method (22-23°C).

Reagentes de flotação

- Amido (depressor)
- Ácidos graxos;
- Ácidos graxos + álcoois
- Sulfosuccinatos + ácidos graxos
- Sarcosinatos de alquila

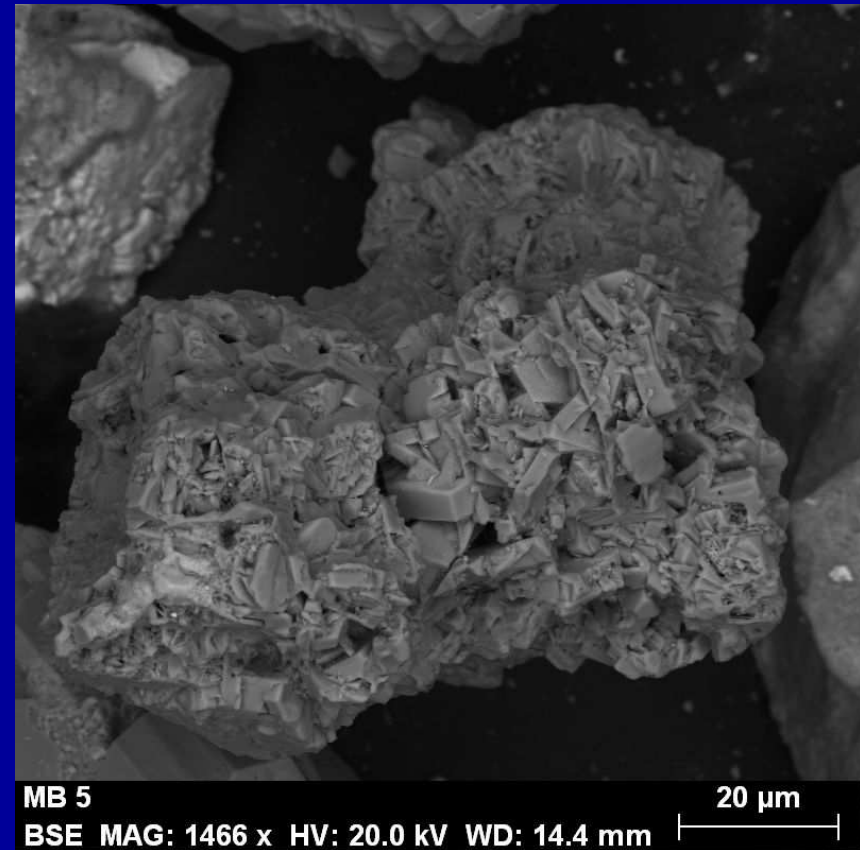
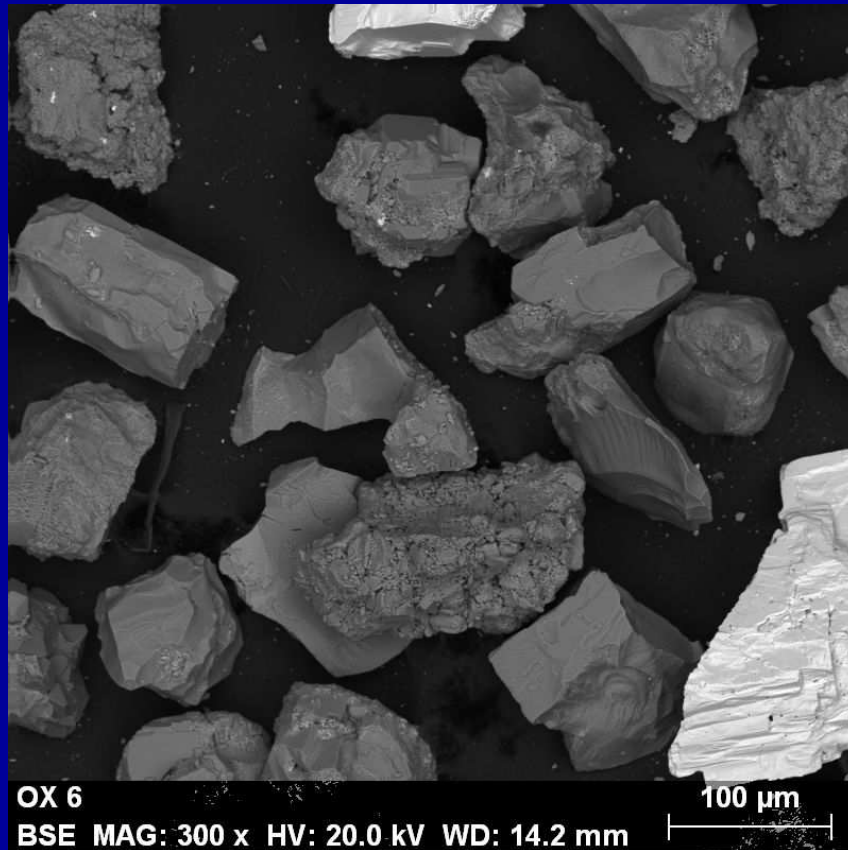
Process Performance for $a=5\%$, $c=35\%$ and $r=1\%$

Recovery→ Unit Operations↓	Mass Recovery (%)	P_2O_5 Recovery (%)
A: Magnetic Separation	90	98
B: Desliming	83	90
C: Flotation	16	82
Overall Recovery= $R_A * R_B * R_C$	12	72

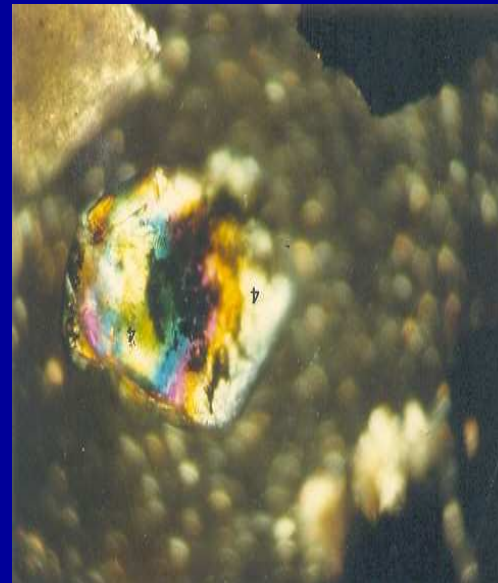
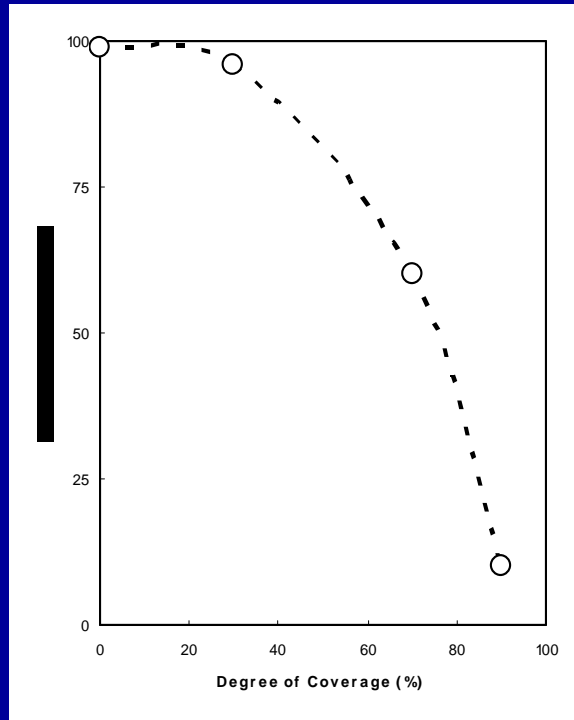
“Doenças” Comuns

- Heterogeneidade química e física superficial das partículas;
- Presença de barita;
- Ativação dos silicatos;
- Flotação de calcita e dolomita;
- Baixa recuperação de “finos” e “grossos”.

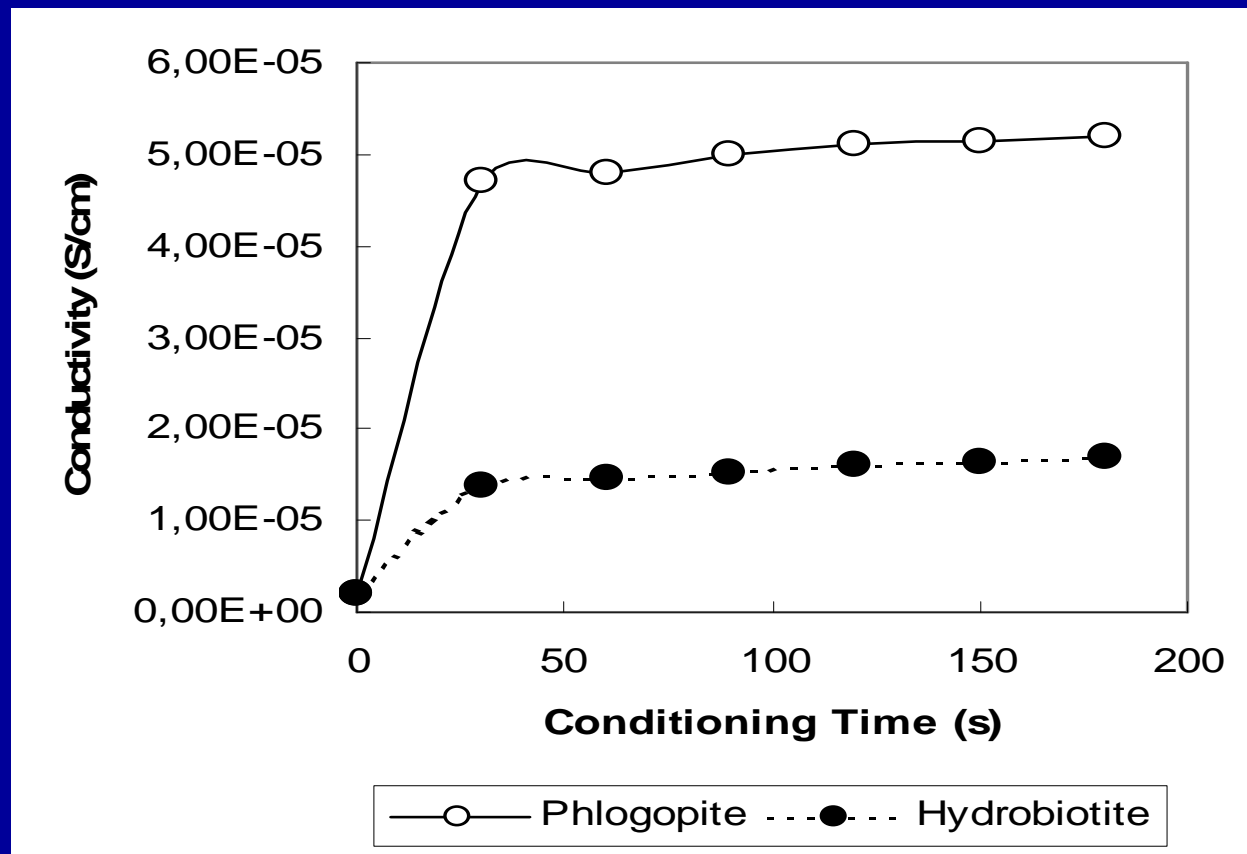
Surface texture: primary versus secondary apatites



Surface coverage



Influence of sheet-silicates



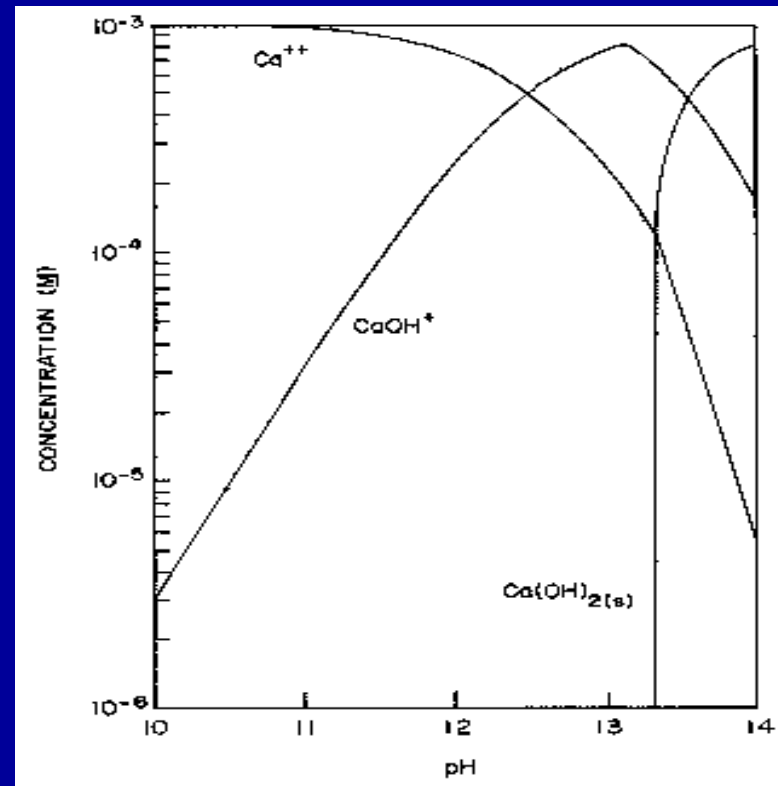
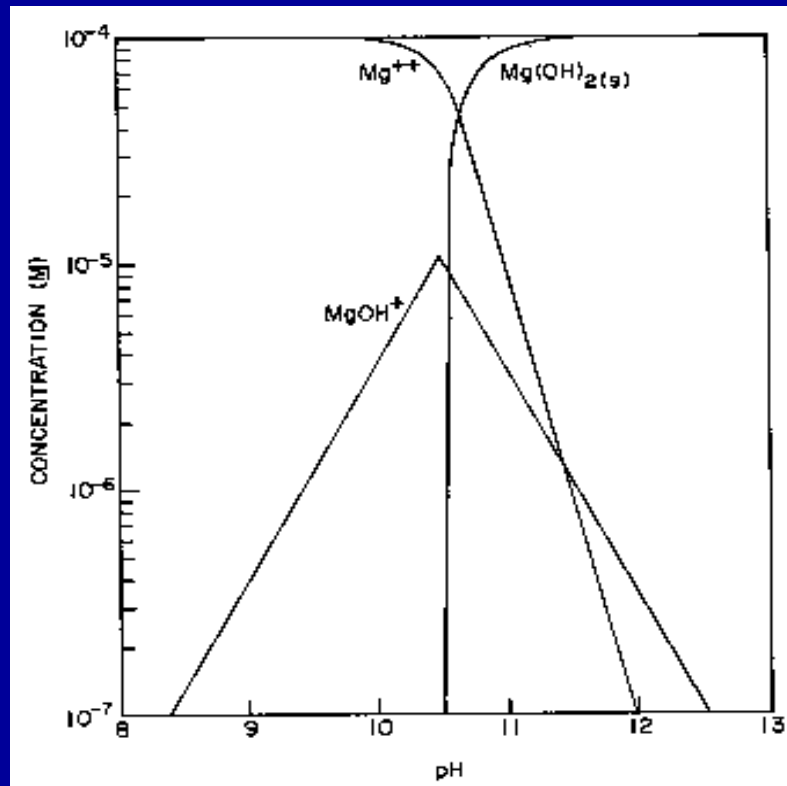
Interaction with the aqueous medium

Micas	Concentration in Supernatant (mg/dm ³)	
	Calcium	Magnesium
Phlogopite	5.2	0.9
Hydrobiotite	1.3	0.6

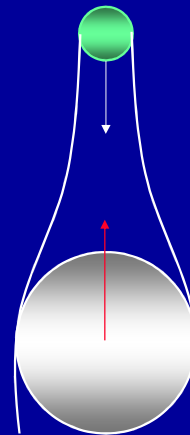
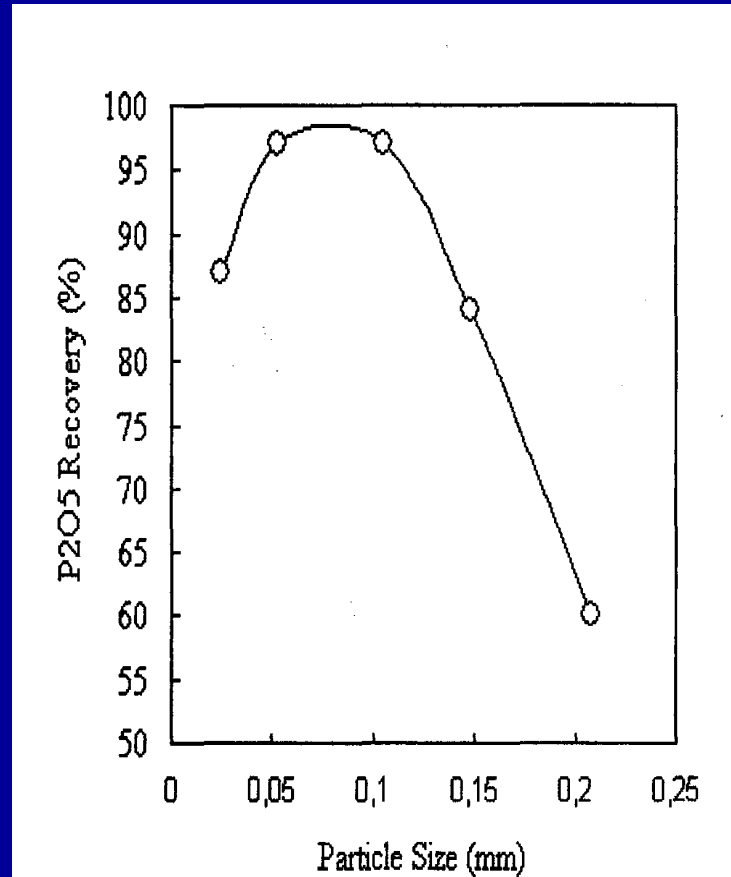
Water Quality

Plant Location	Mining Company	Flotation pH	pCa	pMg
Cajati-SP	Bunge	10.5	3.3	3.8
Araxá-MG	Bunge	11.5	4.2	4.1
Tapira-MG	Fosfertil	9.5	3.5	3.9
Catalão-GO	Ultrafertil	10.5	3.3	3.7

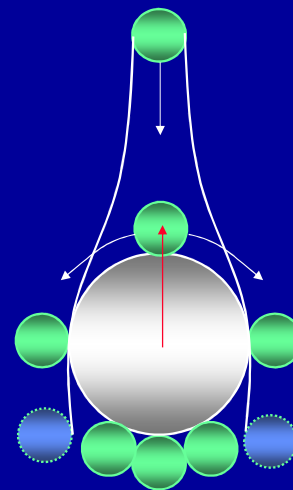
Troublesome Cations



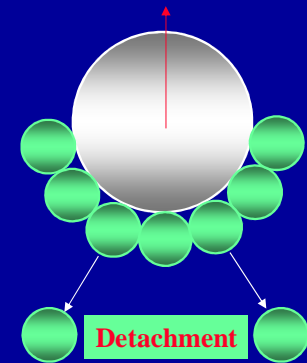
Recovery x Particle Size



Collision



Attachment



Detachment

Conclusões

- Existe similaridade genética, mineralógica, fisiográfica e tecnológica entre depósitos africanos e brasileiros;
- Existe tecnologia genuinamente brasileira (50 anos) para beneficiamento desses depósitos;
- Para os fosfatos brasileiros, três tendências ou desafios:

Conclusões

- Recuperação da apatita existente nas barragens de rejeito (finos e grossos);
- Desenvolvimento integrado da mina, envolvendo todas as tipologias de minério com vistas ao desempenho da fabricação de H_3PO_4 e fertilizantes;
- Aproveitamento dos fosfatos secundários.

Voltar para Palestras



Produção e mercado de fertilizantes organominerais no Brasil.

Vinicius Benites	Embrapa Solos
Juliano Corulli Correa	Embrapa Suínos e Aves
José Carlos Polidoro	Embrapa Solos
June F. S. de Menezes	Universidade de Rio Verde



I Workshop sobre Análise do Ciclo de Vida de Fertilizantes da Rede FertBrasil

Rio de Janeiro, RJ – 18 de novembro de 2010



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento





DECRETO Nº 4.954, de 14 DE JANEIRO DE 2004

- ★ Fertilizante organomineral: produto resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos.

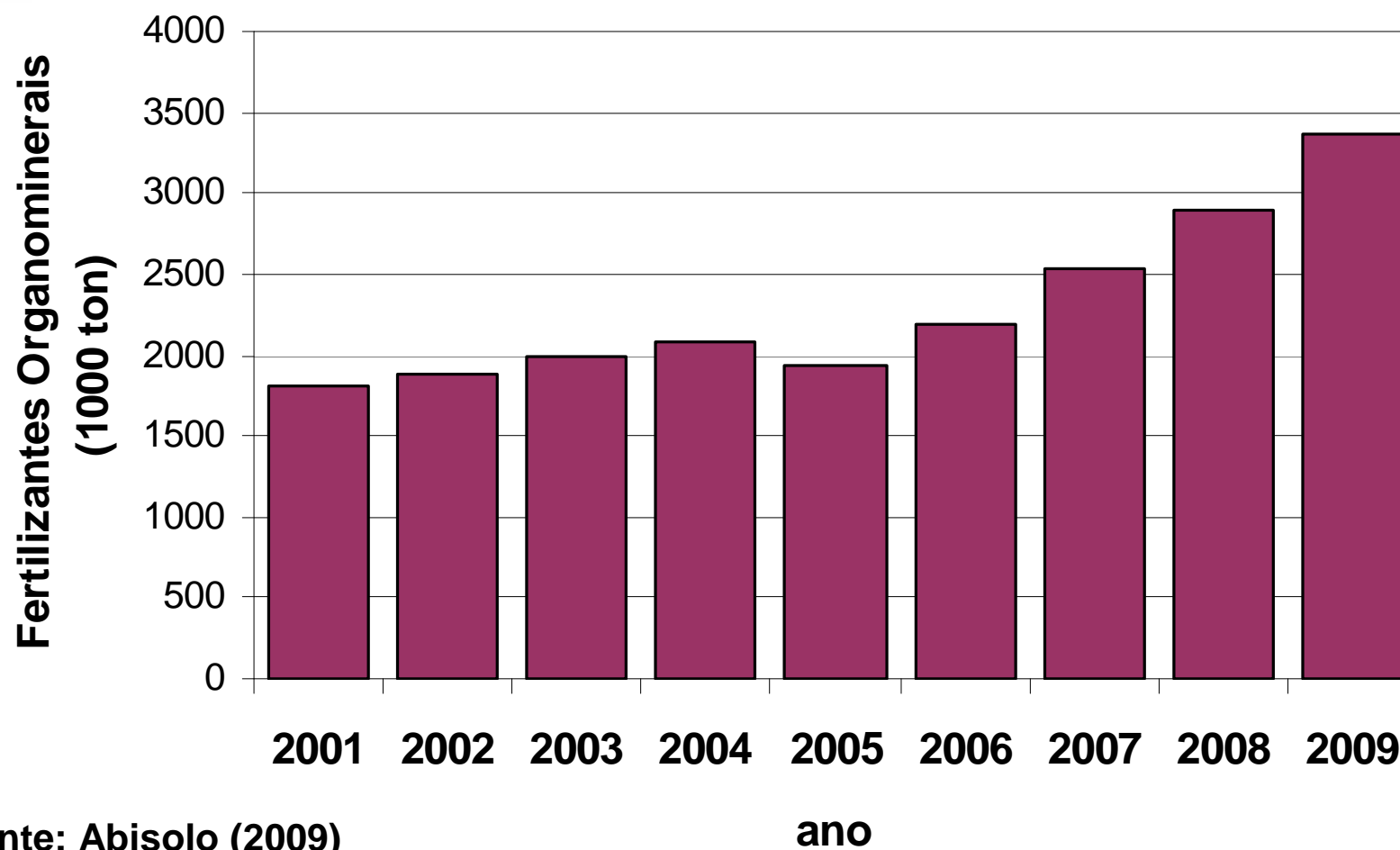
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 25, de 23 DE JULHO DE 2009



Garantias

Fertilizante organomineral sólido

- Carbono orgânico total: mínimo de 8%
- CTC mínimo: 80 (oitenta) mmol_c/Kg
- Soma de NPK maior do que 10%
- Umidade de no máximo 25%
- Isento de contaminantes (IN MAPA)





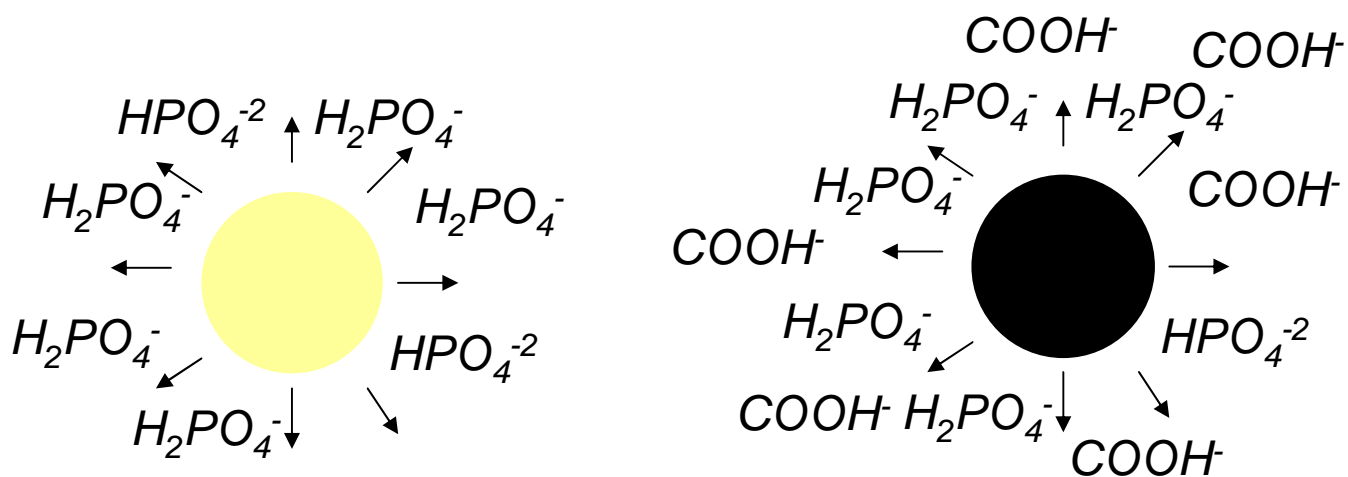
Dogmas dos Fertilizantes Organominerais

- ✱ São mais eficientes que os fertilizantes minerais
- ✱ Aumenta a CTC e melhora a estrutura do solo
- ✱ Promove benefícios sobre a microbiota do solo

**Oportunidade
para pesquisas
científicas**



Modelo conceitual de um fertilizante organomineral fosfatado





Produção de fertilizantes organominerais como alternativa para redução do impacto ambiental e aumento da eficiência do uso de nutrientes oriundos de resíduos orgânicos



7.808.000 toneladas de cama de aviário
105.600.000 m³ de dejetos líquidos de suínos

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	tonelada de nutriente		
Dejeto líquido de suínos	381840	333240	192758
Cama de aviário	297990	328885	243639
Total	679830	662125	436397

**% relativo a quantidade de fertilizantes
entregues ao consumidor brasileiro**

27%

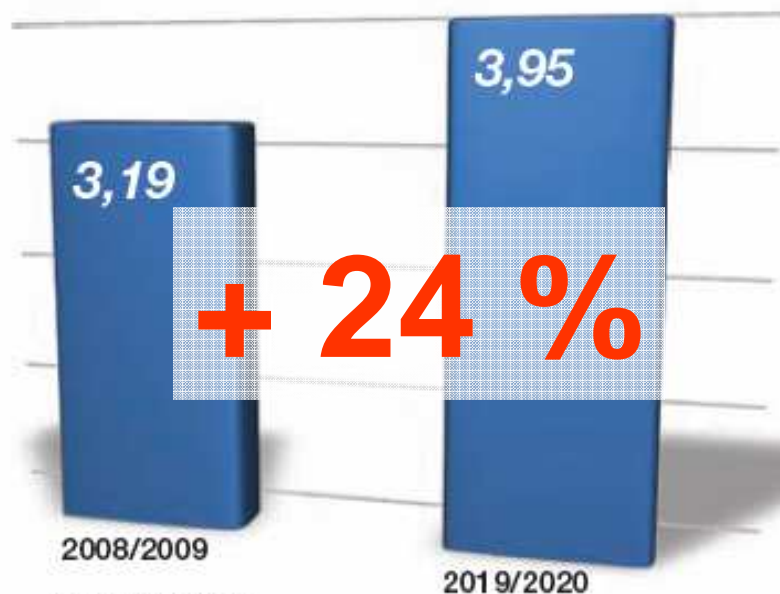
21%

12%



**Taxa de
crescimento
2,0% aa**

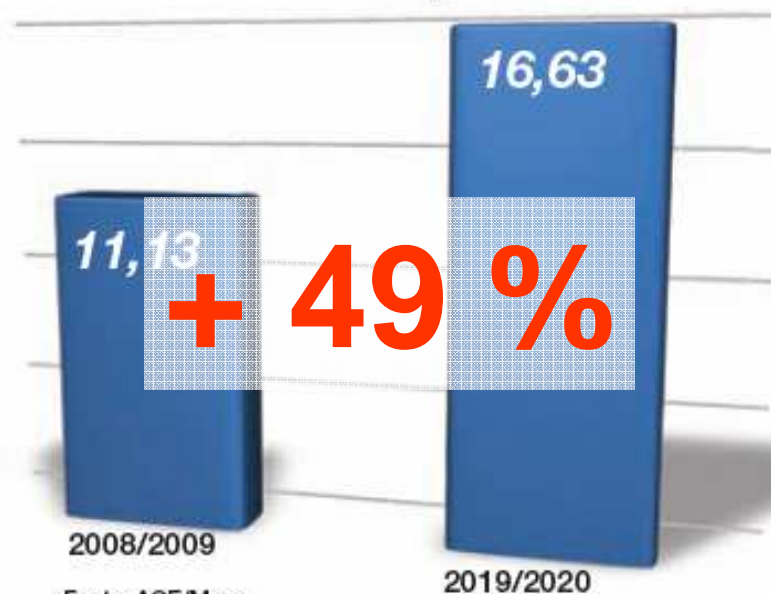
Suína



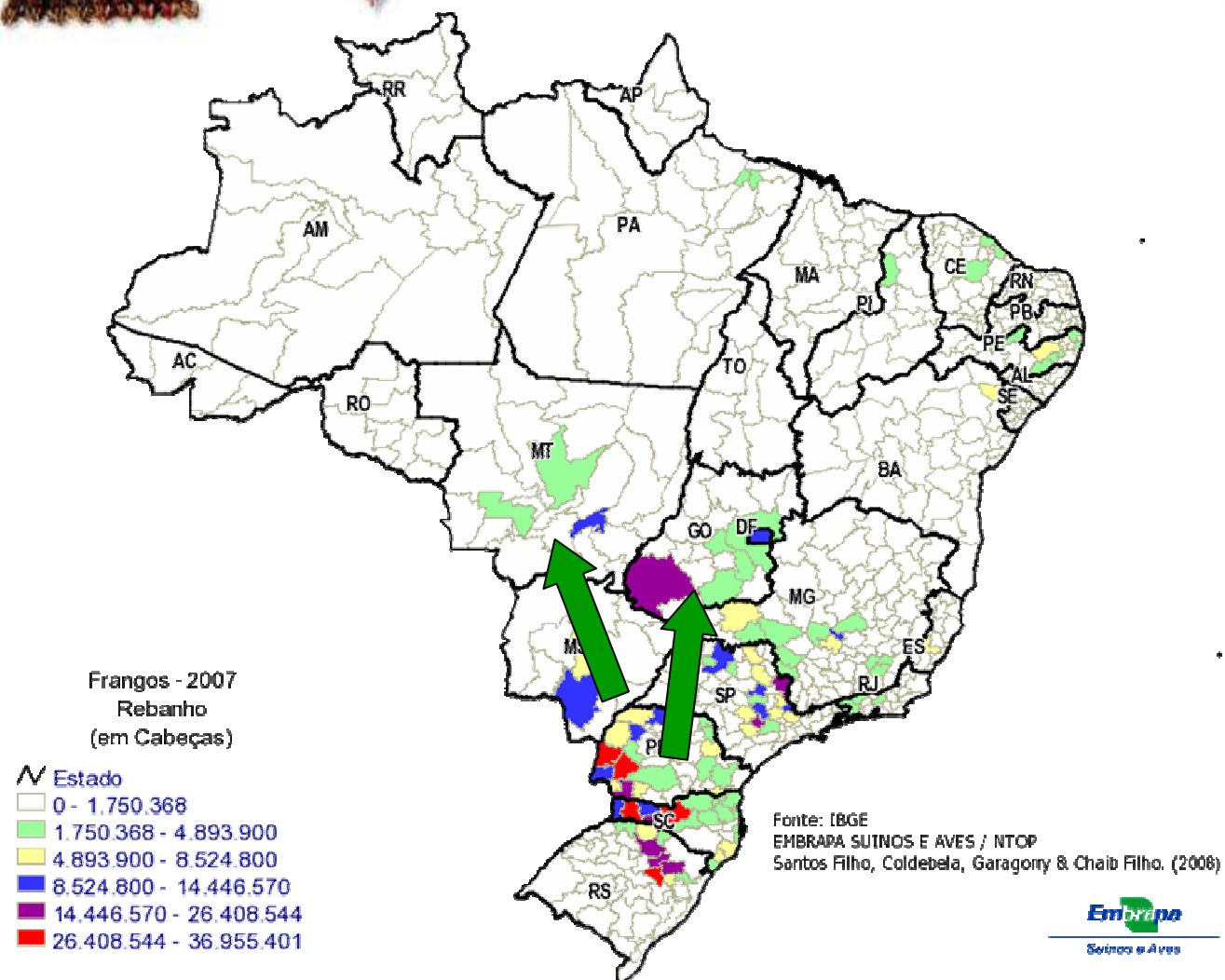
Fonte: AGE/Mapa
Modelo: Espaço de Estados

**Taxa de
crescimento
3,6% aa**

Frango

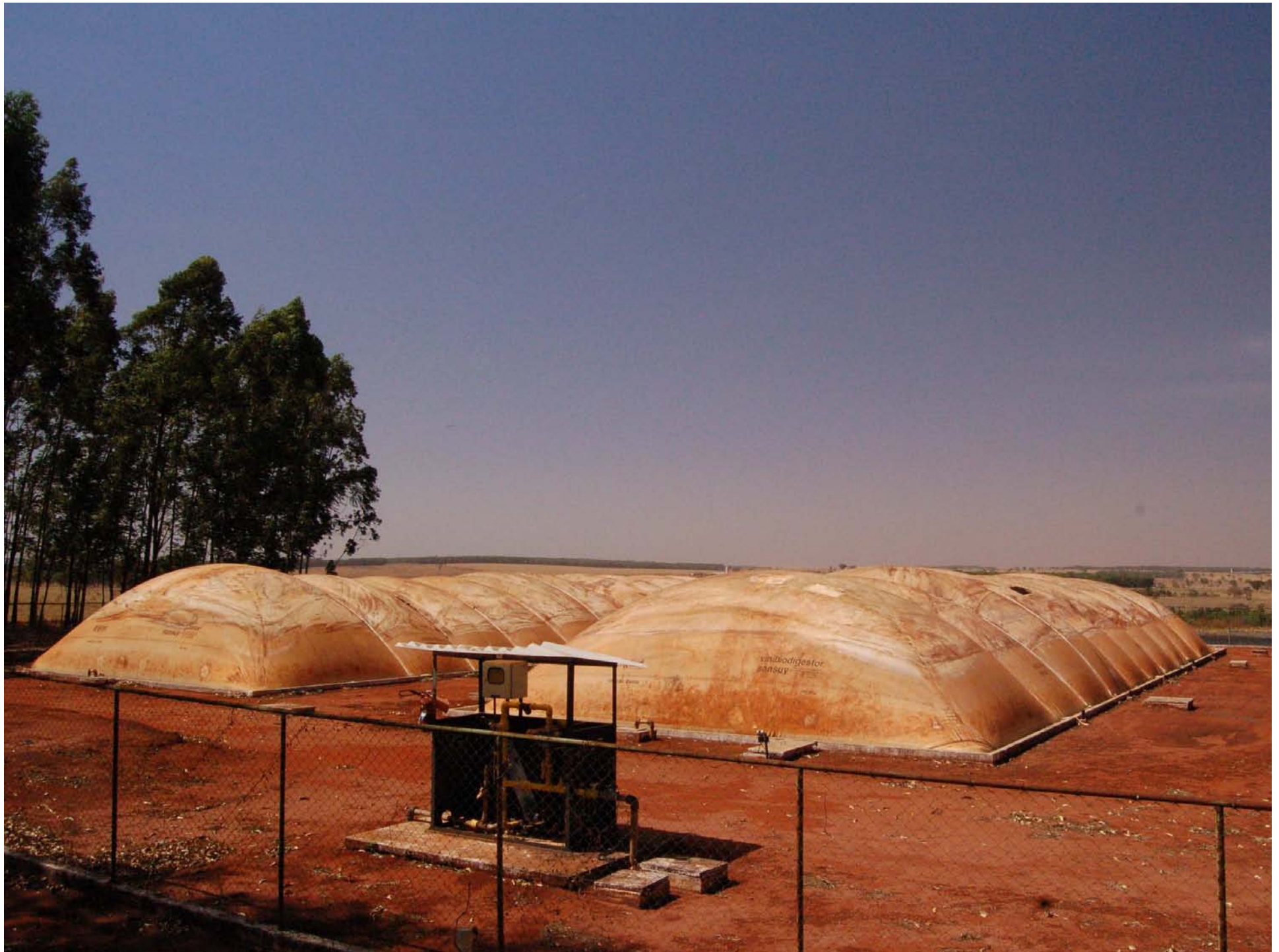


Fonte: AGE/Mapa
Modelo: Alisamento Exponencial





















Câmara para
quantificar as
perdas de NH_3



Valor da cama de frango em equivalente fertilizante

DADOS ANALÍTICOS DA CAMA FRANGO ¹	N %	P2O5 %	K2O %	U%
Teor na Matéria Seca - min	3,0	2,6	3,2	17,0
Teor na Matéria Seca - max	3,4	2,9	3,5	28,0
Teor na Matéria Seca - médio	3,2	2,8	3,4	22,5
Teor na Matéria Original - médio	2,48	2,13	2,60	

Custo do Nutriente R\$/kg ¹	R\$ 1,96	R\$ 2,22	R\$ 1,65	
Valor Fertilizante da cama R\$/Ton	R\$ 48,61	R\$ 47,31	R\$ 42,90	R\$ 138,82

1 - Dados obtidos a partir da análise explorat'roia do banco de dados do Labortório de Solos e plantas da FESURV.

2 - Preços de N, P2O5 e K2O, relativos ao preço final ao consumidor em Rio Verde GO (10/11/2009) considerando-se as fontes Uréia, MAP e KCl



**“ proibição do uso da cama de frango para
alimentação de ruminantes”**











Técnicas de produção de fertilizantes organominerais

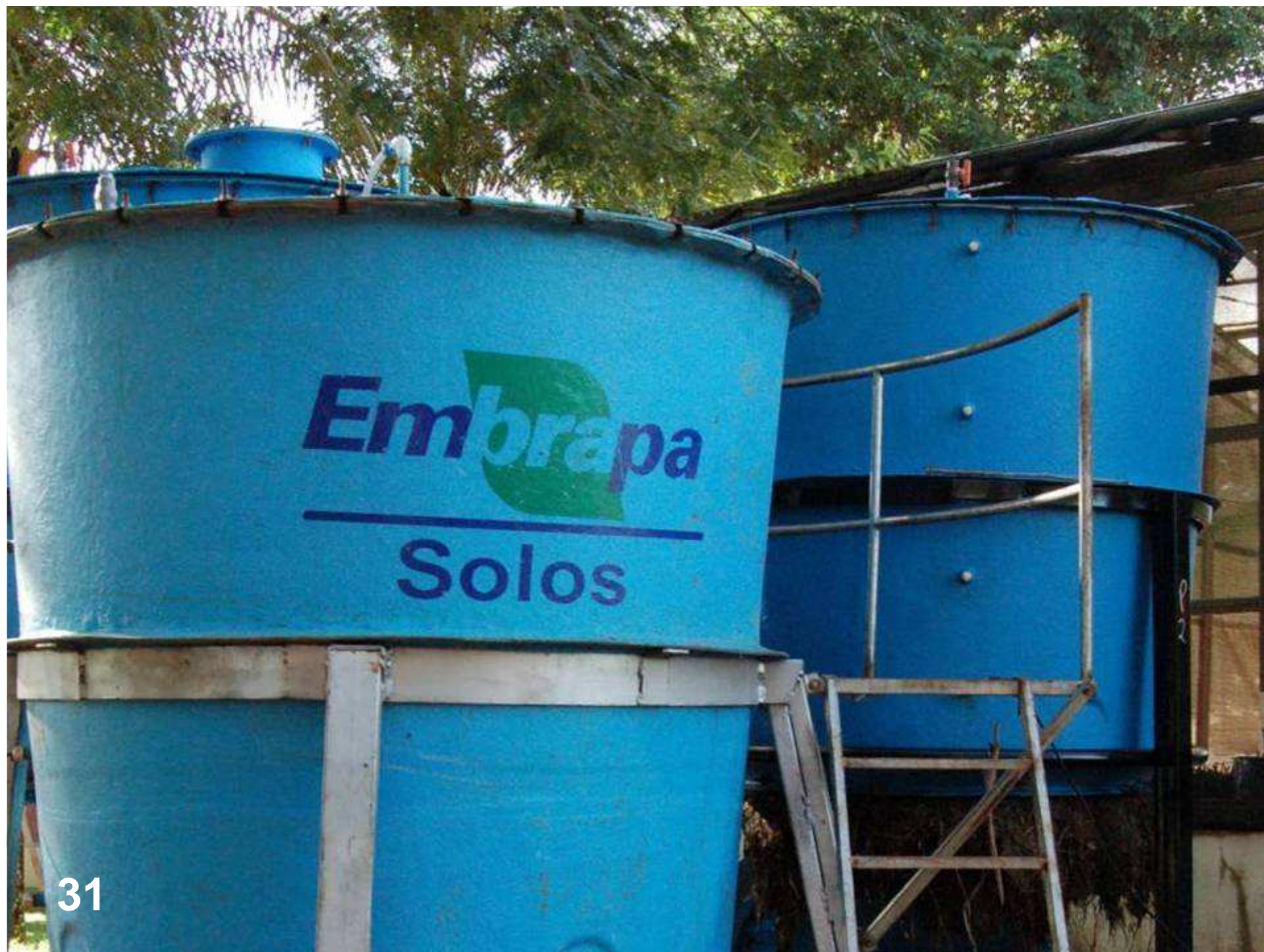


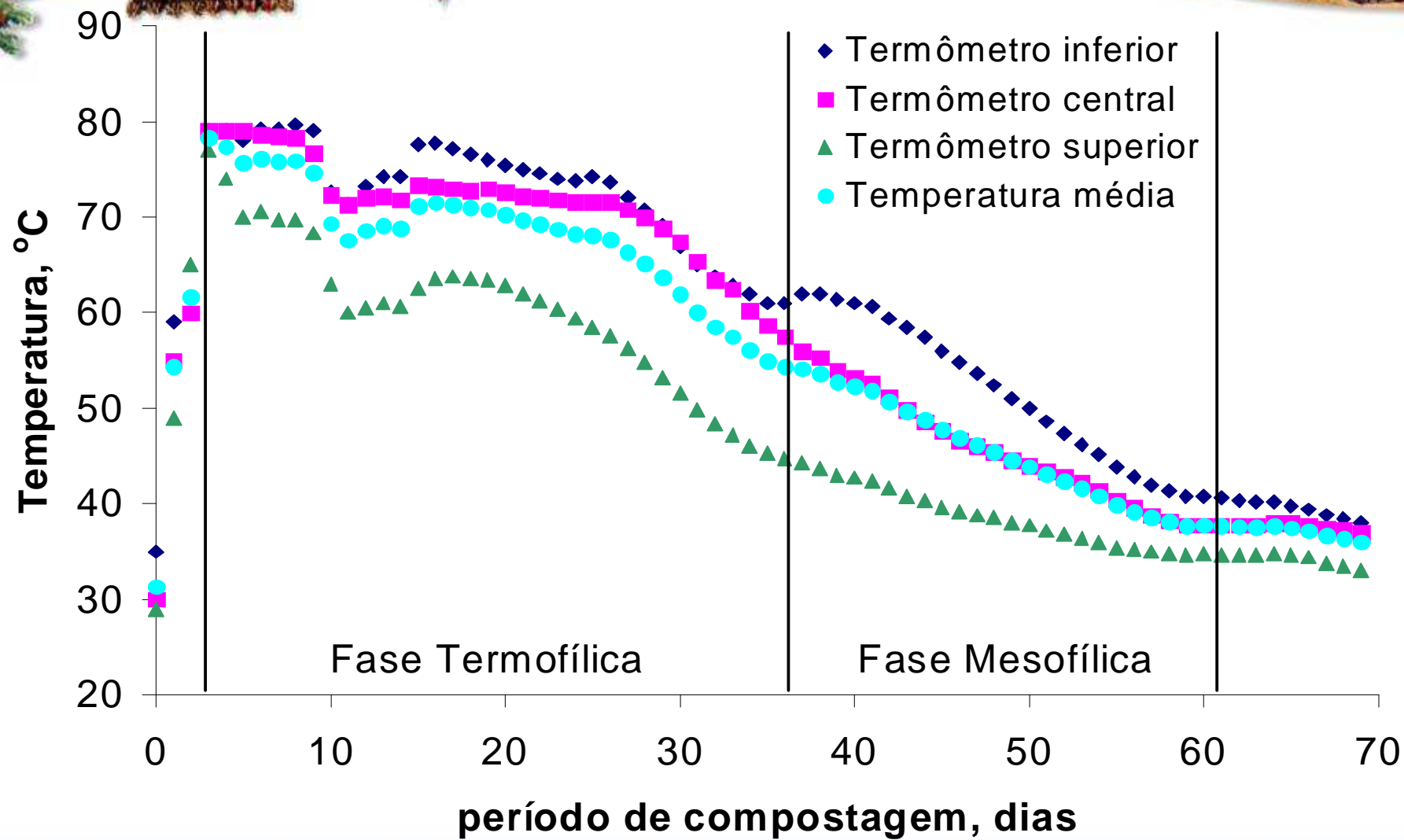




Palhada de braquiária



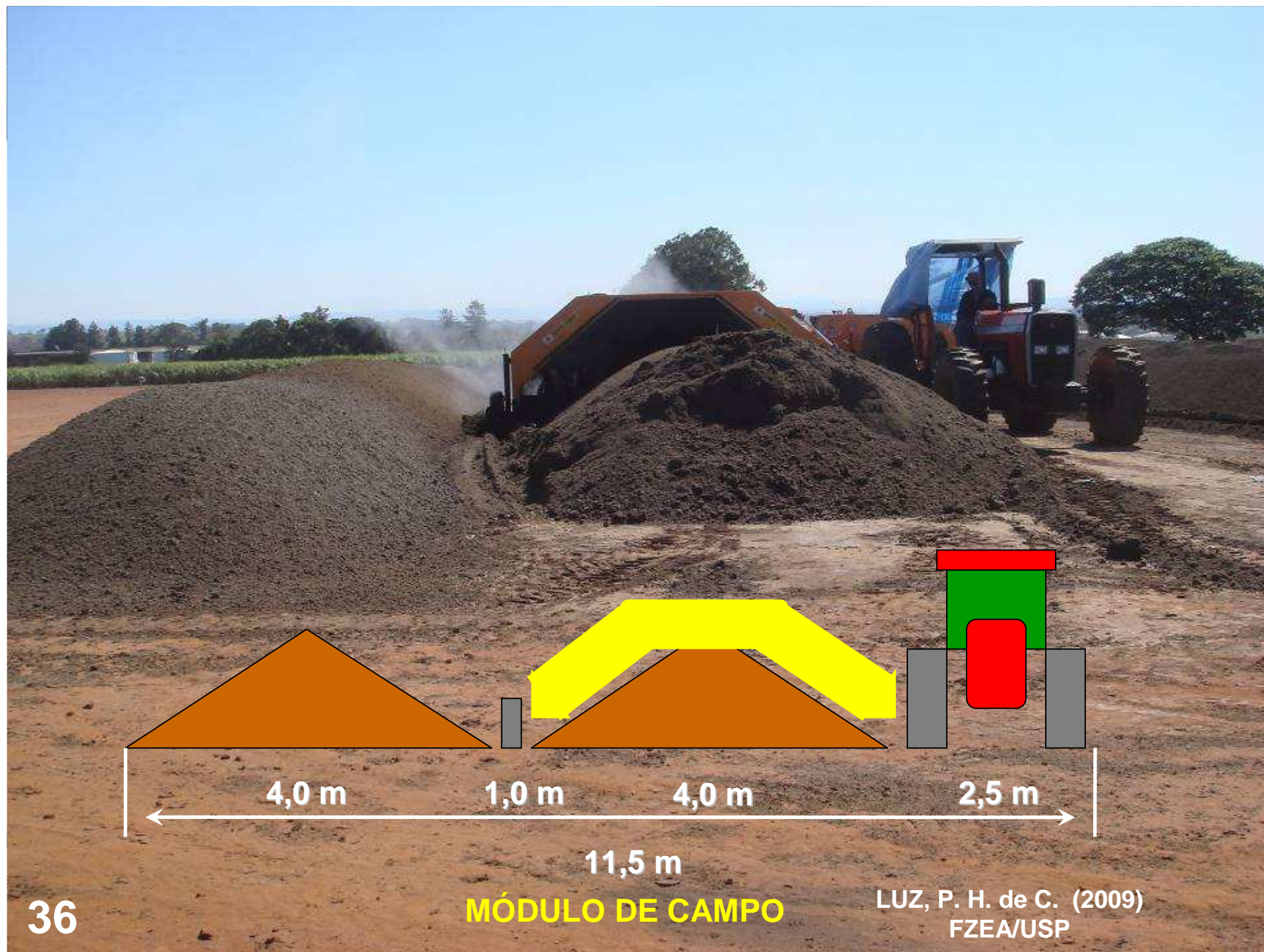













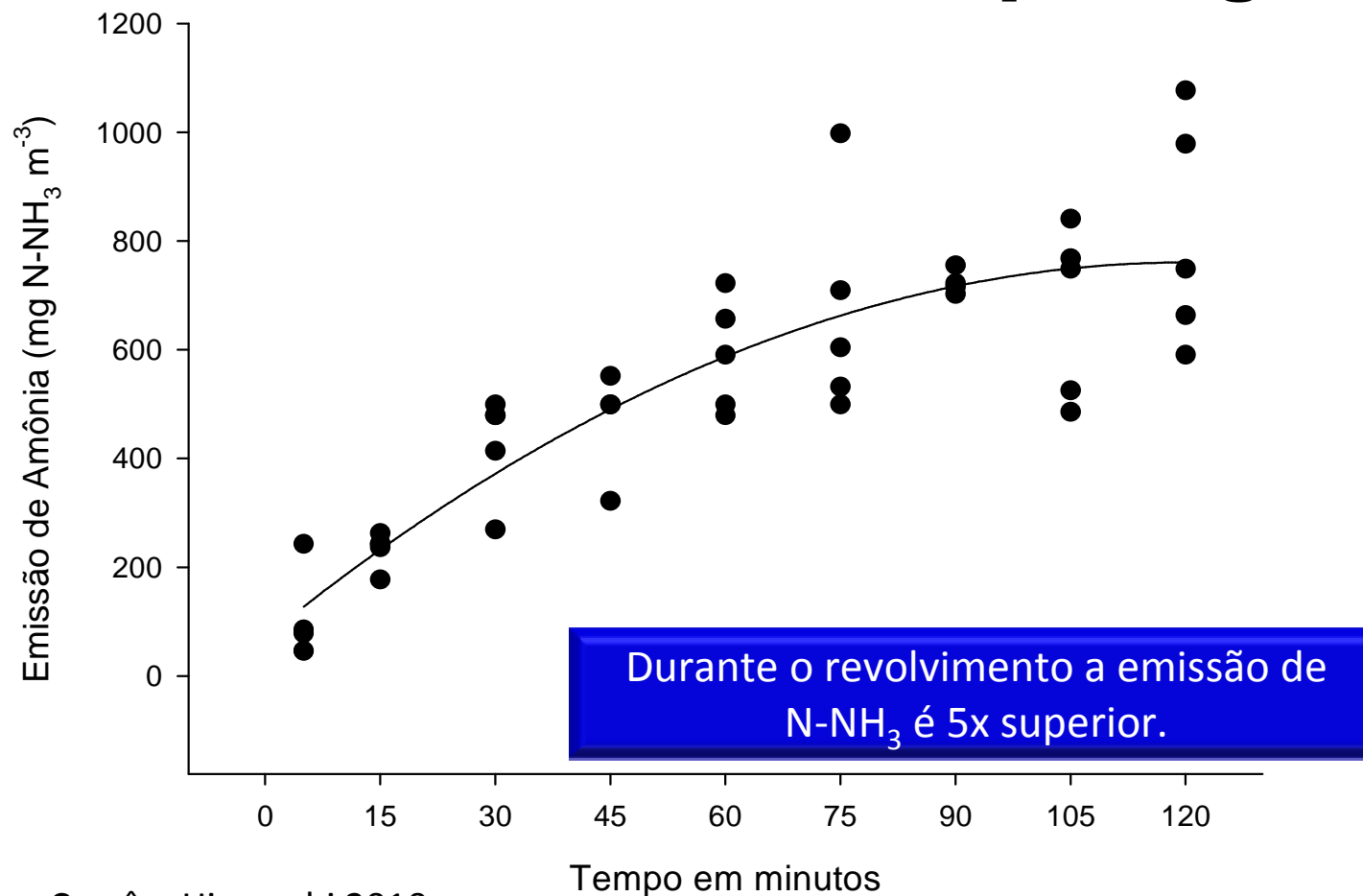


A blue tractor with large, treaded tires is shown from a side-rear perspective, driving on a dirt path. It is pulling a large, orange, V-shaped spreader that is dumping a thick pile of dark brown compost onto the ground. A person is visible in the tractor's cab. The background features a clear blue sky, a few trees, and a wooden fence.

Vantagens e desvantagens da compostagem



Emissão de N-NH₃ em compostagem



Fonte: Lourenço; Corrêa; Higarashi 2010

KDS Micronex™ Process Flow











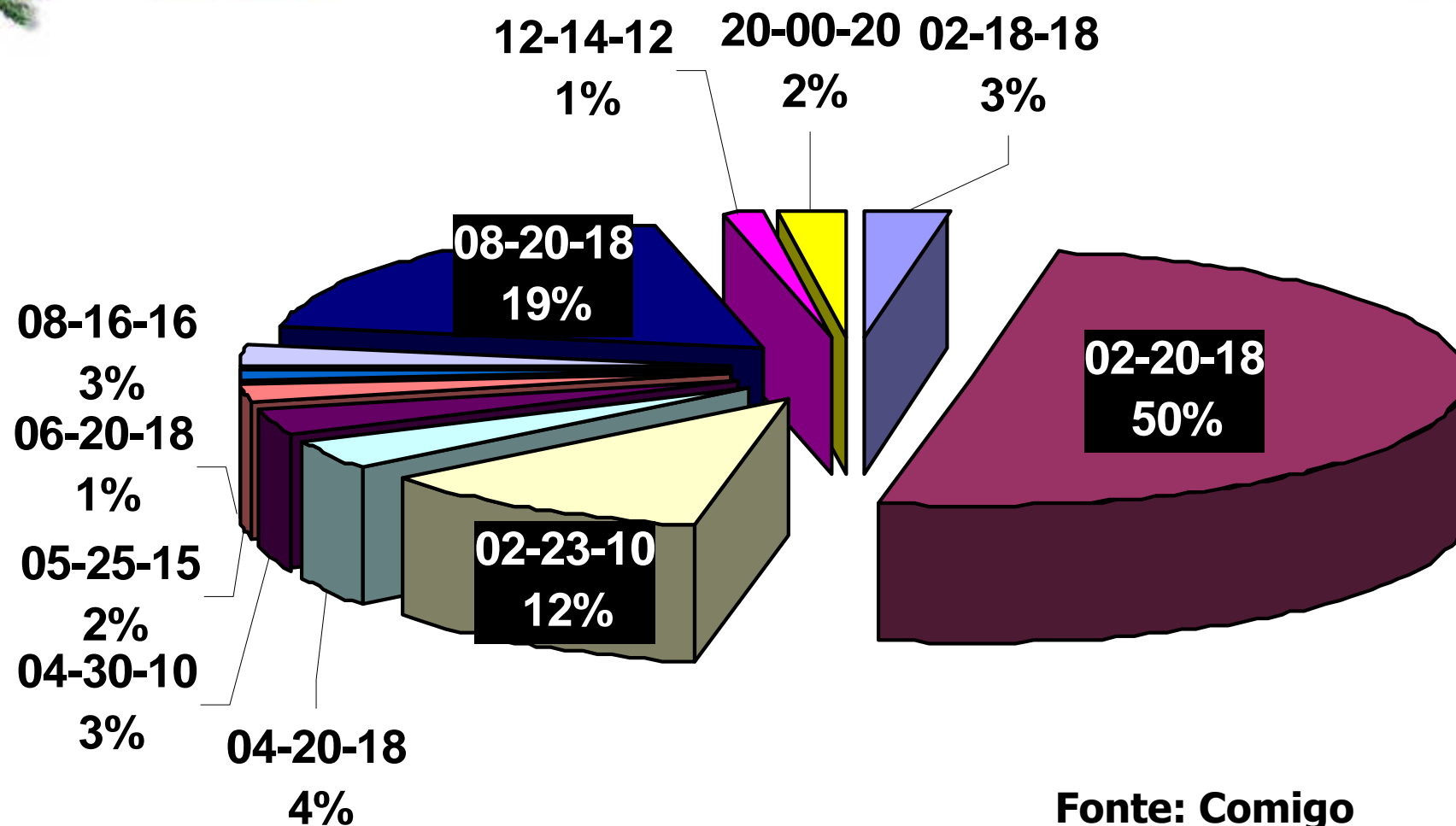
Processo de mistura e granulação



Proporção entre adubos formulados e fertilizantes simples entregues ao produtor final em diferentes regiões do Brasil

Região	Formulações	Fertilizantes simples	Total
Sul	2260,8 (71%)	940,8 (29%)	3201,6
Centro	13168,3 (80%)	3381,9 (20%)	16550,2
Nordeste	1526,9 (63%)	893,9 (37%)	2420,8
Norte	224,1 (87%)	32,6 (13%)	256,7

Anuário estatístico ANDA (2008)



Fonte: Comigo



02 20 18

KCL 60,5%	298
MAP 10,5-54	140
SSP 01-21	536
SSP 03-17	0
TSP	26
TOTAL	1000
FALTA	0



Matéria prima	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	8-20-10
KCI			60,5%	165
MAP	10,5%	54,0%		165
SSP	1,0%	21,0%		540
Uréia	46,0%			130
Cama de aviário	2,5%	2,1%	2,6%	0
TOTAL				1000



Matéria prima	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	8-20-10	8-20-10 org
KCI			60,5%	165	150
MAP	10,5%	54,0%		165	350
SSP	1,0%	21,0%		540	0
Uréia	46,0%			130	60
Cama de aviário	2,5%	2,1%	2,6%	0	440
TOTAL				1000	1000



Matéria prima	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	8-20-10	8-20-10 org	preço R\$		
						Matéria prima	8-20-10	8-20-10 org
KCI			60,5%	165	150	990	163,35	148,50
MAP	10,5%	54,0%		165	350	1200	198,00	420,00
SSP	1,0%	21,0%		540	0	600	324,00	-
Uréia	46,0%			130	60	900	117,00	54,00
Cama de aviário	2,5%	2,1%	2,6%	0	440	90	-	39,60
TOTAL				1000	1000		802,35	662,10



- ★ XVI - carga: material adicionado em mistura de fertilizantes, para o ajuste de formulação, que não interfira de forma negativa na ação destes e pelo qual não se ofereçam garantias em nutrientes no produto final;







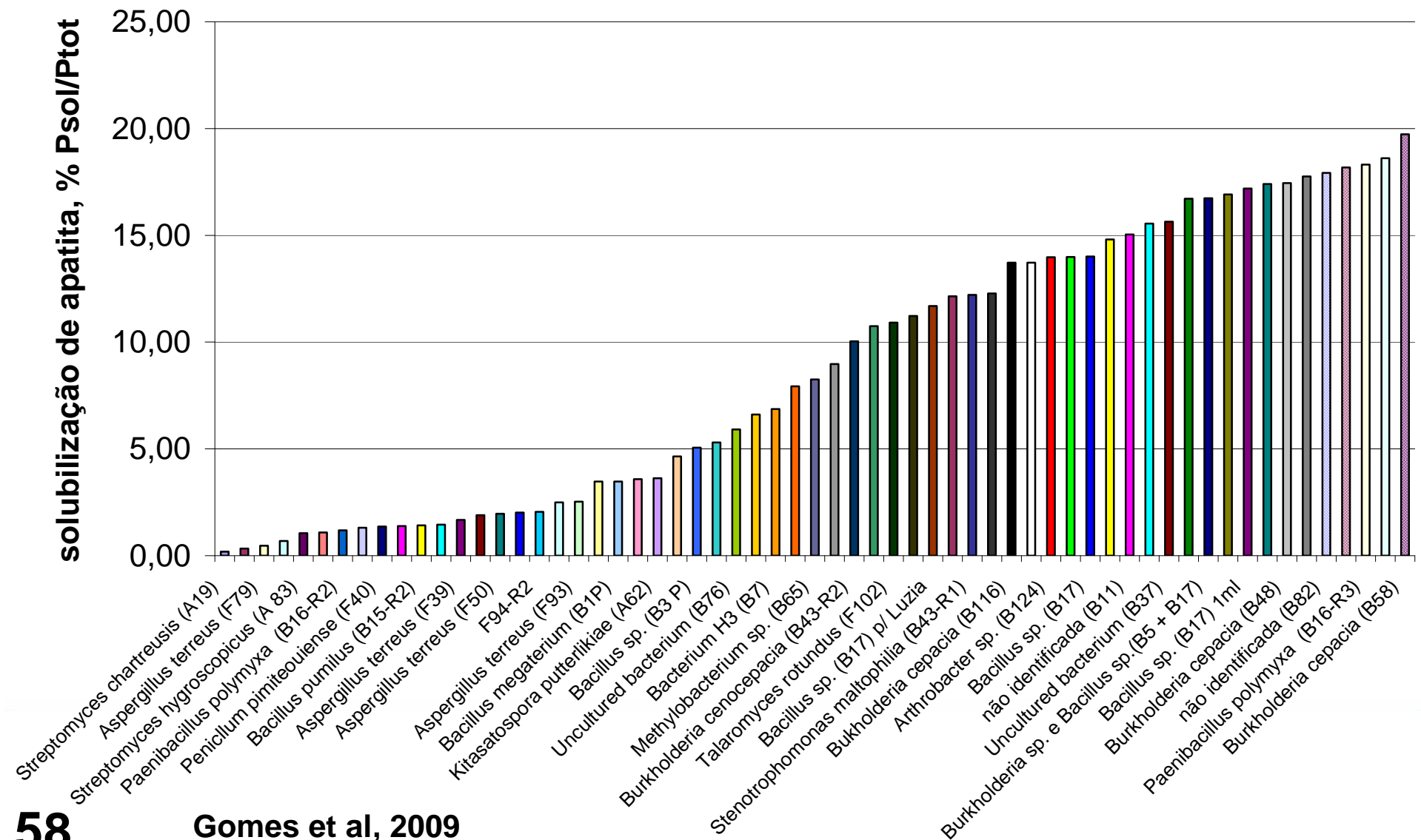






Oportunidades e demandas de pesquisa no setor de fertilizantes organominerais

- ★ Desenvolvimento de processos biológicos para a solubilização parcial de fosfatos naturais



Aplicação de Agromineral





- Solubilização parcial do fosfato natural
- Aumento da solubilidade da fração residual ?



Oportunidades e demandas de pesquisa no setor de fertilizantes organominerais

- ★ Desenvolvimento de processos biológicos para a solubilização parcial de fosfatos naturais
- ★ Otimização das características físicas dos fertilizantes organominerais para compatibilização com minerais em misturas de grânulos



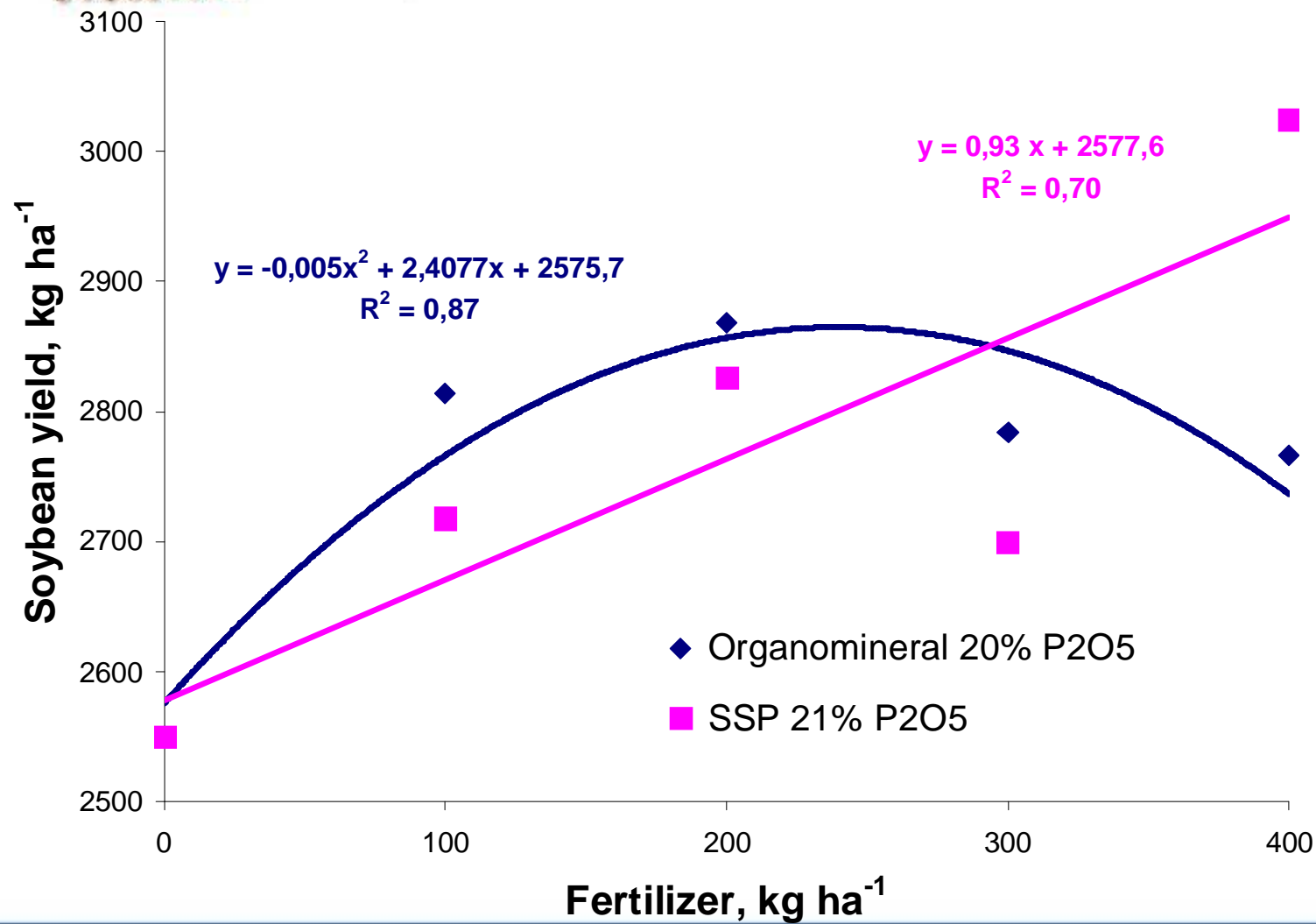
- Incorporação de micronutrientes na fórmula
- Incorporação de microorganismos funcionais
- Fórmulas diferenciadas
- Grânulos multinutrientes
- Associação de fontes prontamente solúveis e de solubilidade intermediária

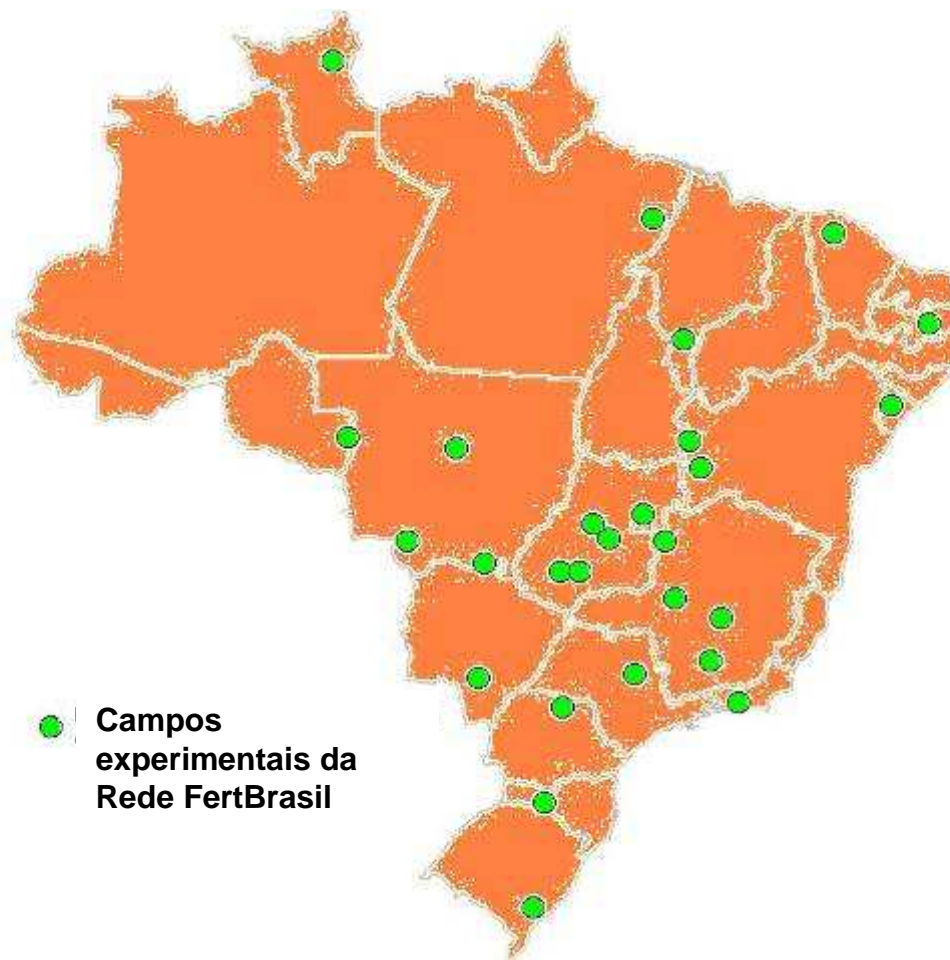




Oportunidades e demandas de pesquisa no setor de fertilizantes organominerais

- ★ Desenvolvimento de processos biológicos para a solubilização parcial de fosfatos naturais
- ★ Otimização das características físicas dos fertilizantes organominerais para compatibilização com minerais em misturas de grânulos
- ★ Avaliação da eficiência agronômica em experimentos de longa duração







Conclusão

Medidas políticas e econômicas de incentivo à pesquisa e à instalação de pequenas e médias empresas de fertilizantes organominerais de âmbito regional no Brasil são estratégicas sob o ponto de vista econômico, social e ambiental

An ostrich is standing in a field of young green plants, possibly a vineyard or orchard, with white stakes visible in the background. The ostrich is facing left, and its long neck is extended. The ground is reddish-brown soil.

Obrigado!

Vinicius Benites
Rede FertBrasil
vinicius@cnps.embrapa.br
+55 64 96411696

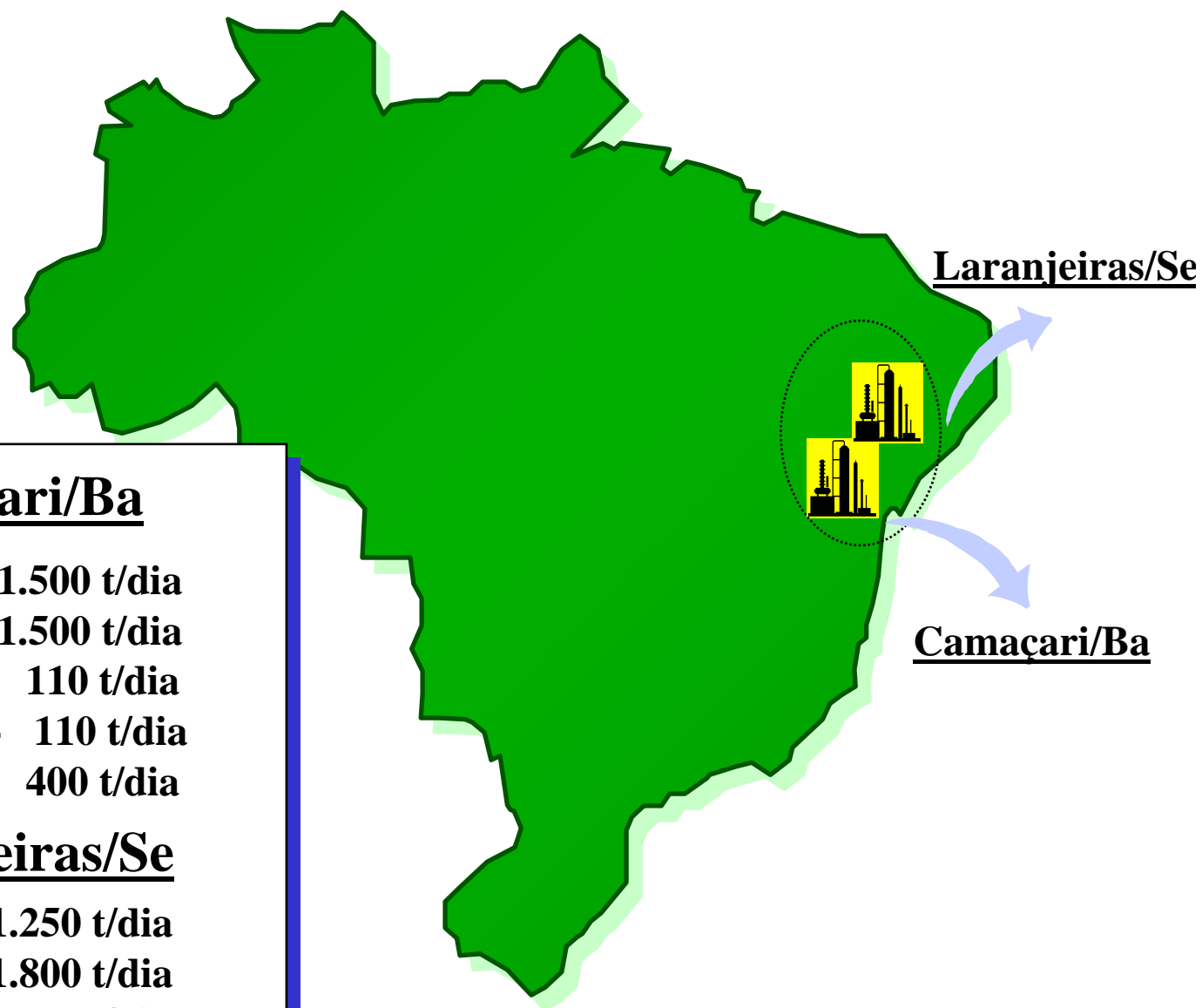
Voltar para Palestras

PRODUTOS NITROGENADOS (AMÔNIA, URÉIA, ÁCIDO NÍTRICO)



FRANCISCO FREITAS – CENPES/COORD.FERTILIZANTES

Fábricas de Fertilizantes Nitrogenados - FAFEN



Fábrica de Camaçari/Ba

Amônia	- 1.500 t/dia
Uréia	- 1.500 t/dia
Ác. nítrico diluido	- 110 t/dia
Ác. nítrico concentrado	- 110 t/dia
Dióxido de carbono	- 400 t/dia

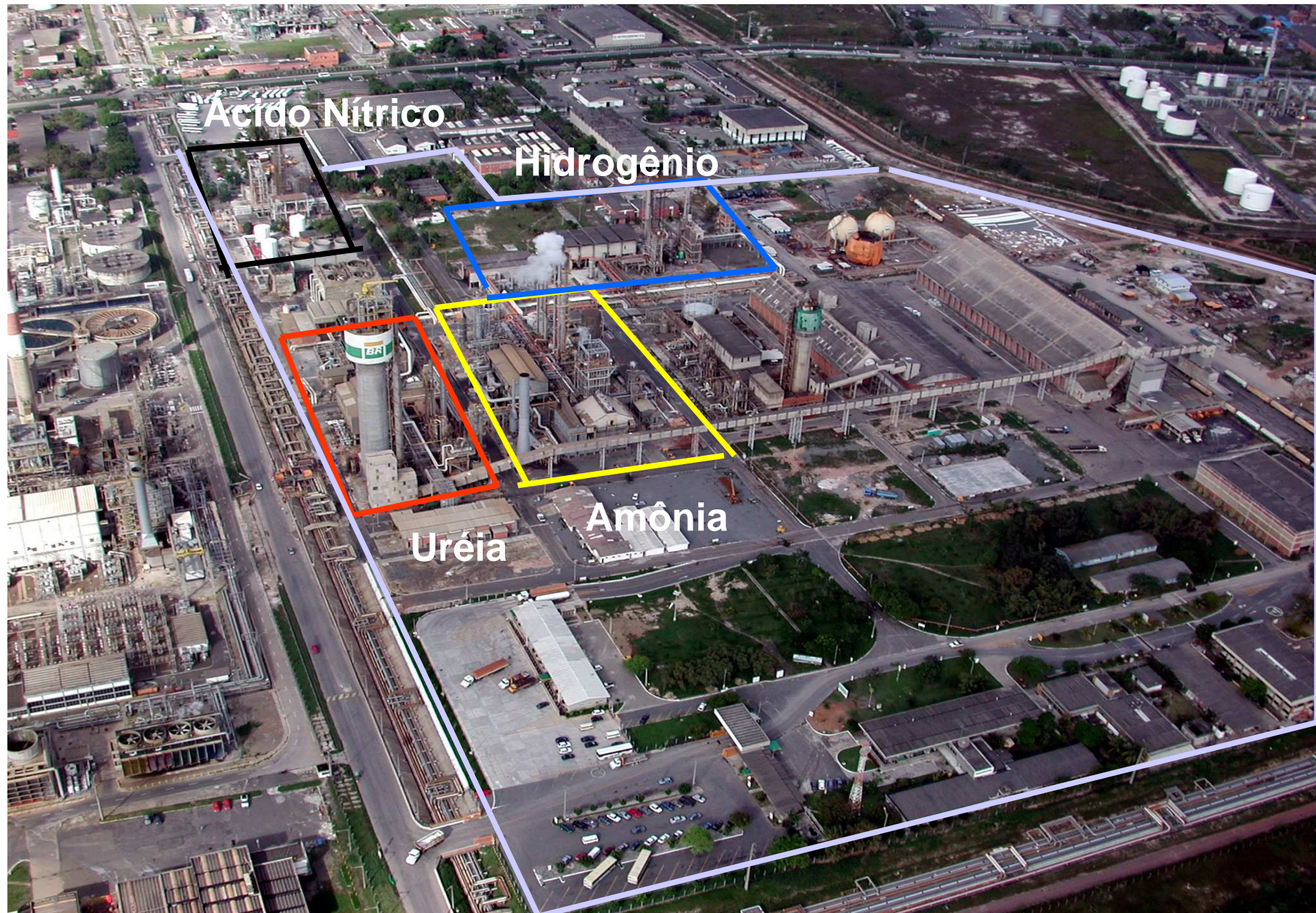
Fábrica de Laranjeiras/Se

Amônia	- 1.250 t/dia
Uréia	- 1.800 t/dia
Dióxido de carbono	- 100 t/dia

FABRICA DE AMONIA, UREIA E GÁS CARBONICO SERGIPE



FABRICA DE AMONIA, UREIA, ÁCIDO NÍTRICO E CO2 BAHIA



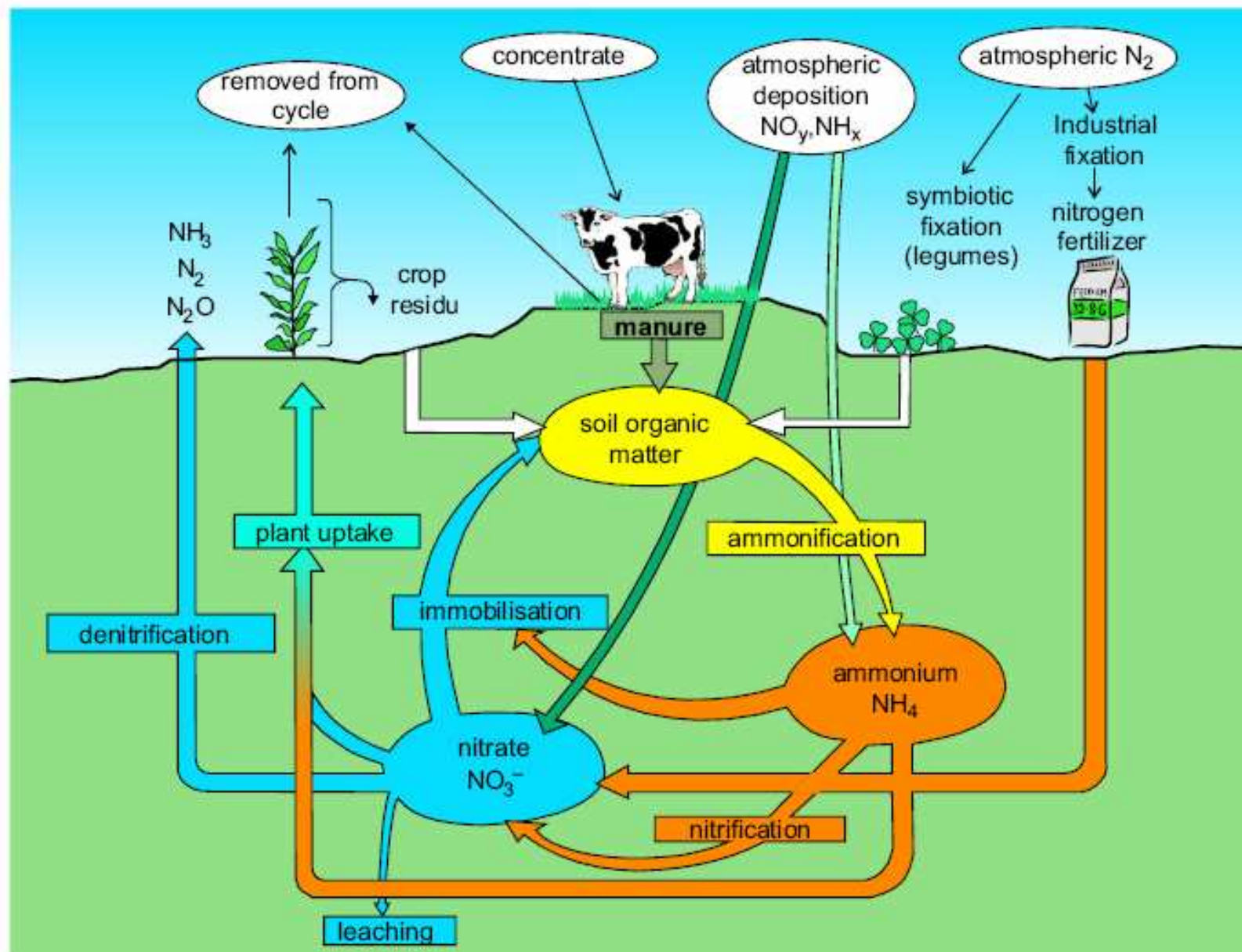
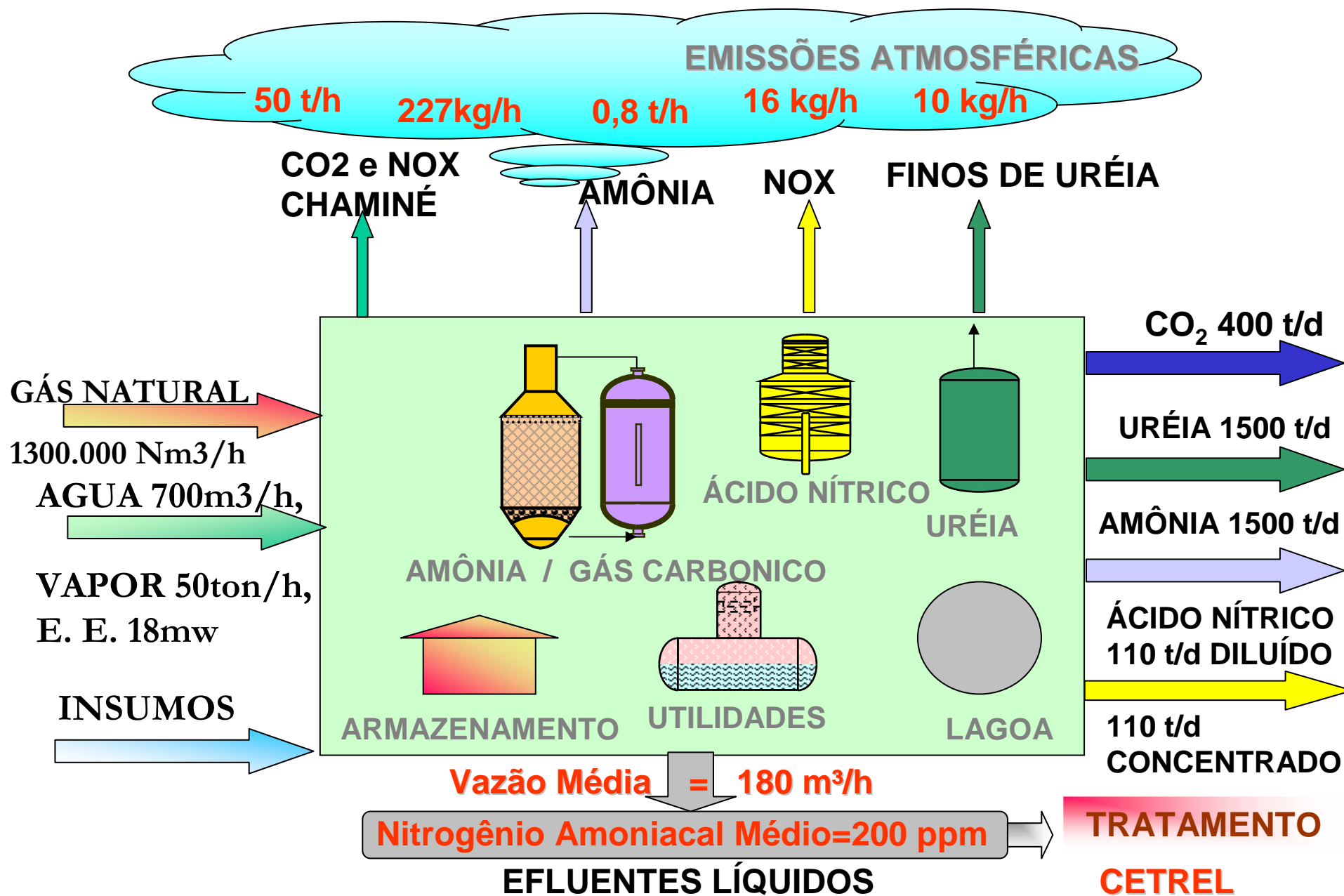
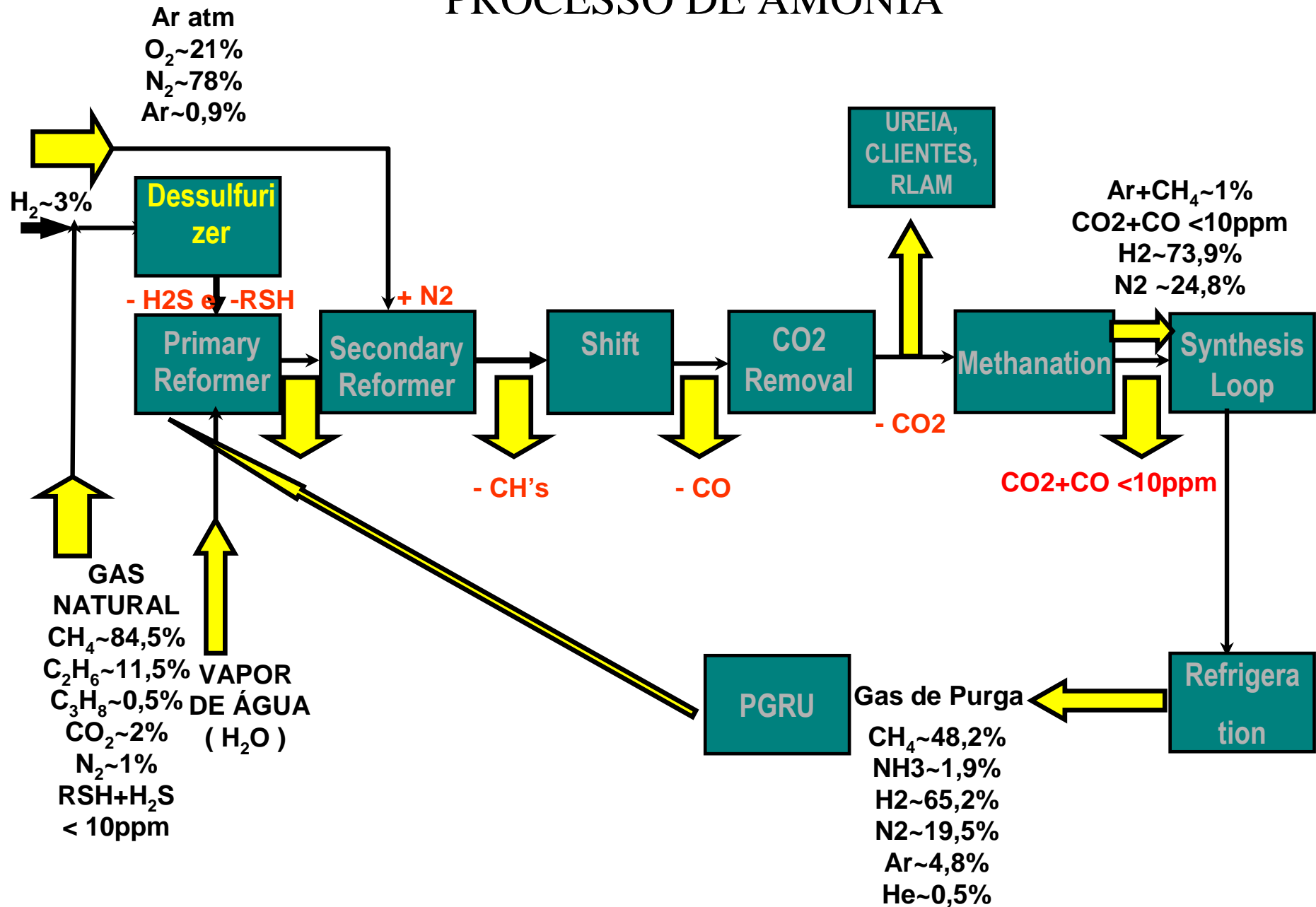


Fig. 1. The most important elements of the nitrogen cycle.

FÁBRICAS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS – FAFEN - BA



PROCESSO DE AMÔNIA



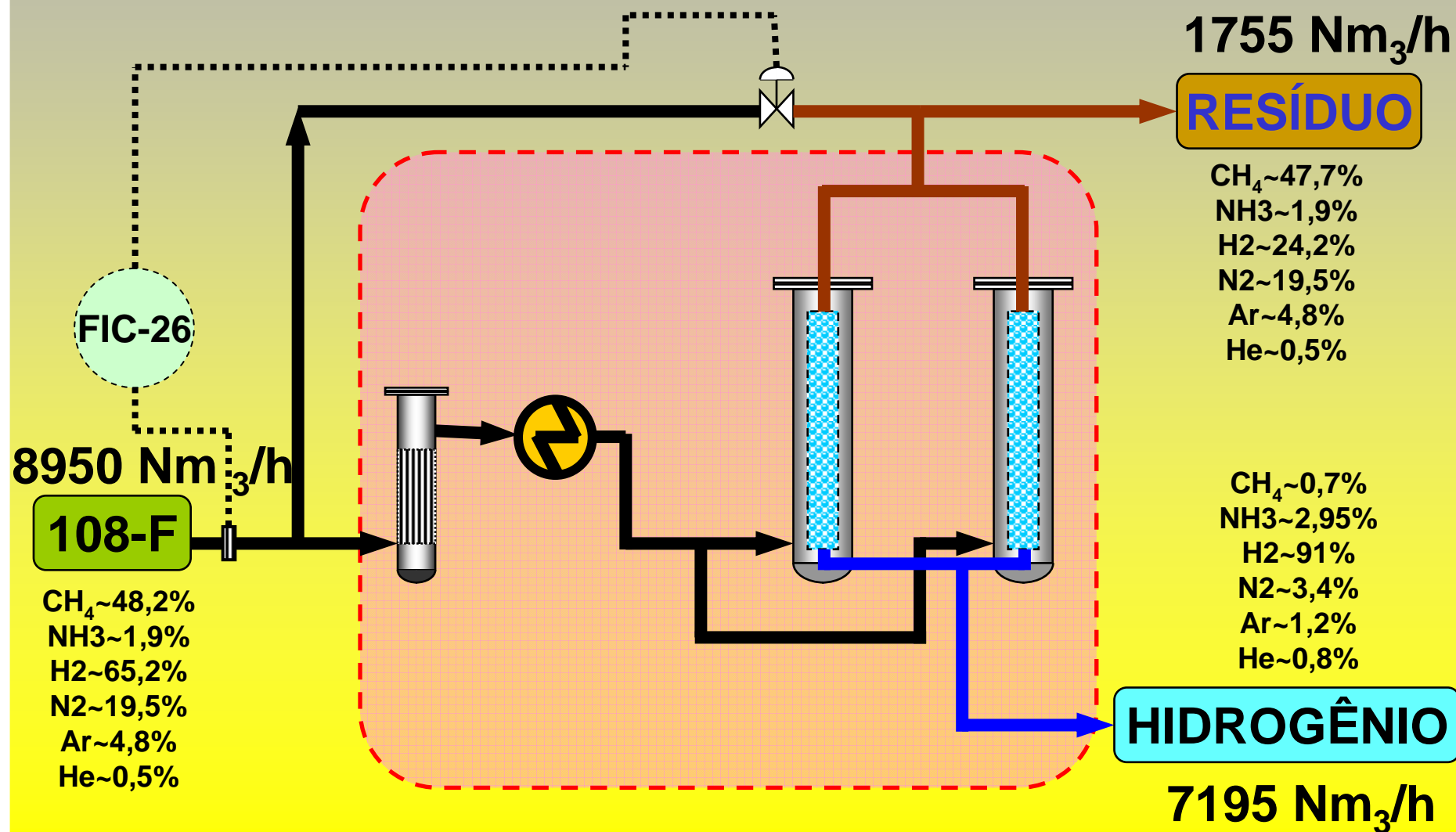
PLANTA DE RECUPERAÇÃO DE GÁS

PERMEAÇÃO GASOSA, RECUPERAÇÃO DE H_2 , N_2 , NH_3 DE
UMA CORRENTE DE PURGA DO REATOR COM CH_4 , AR,



PGRU

RECUPERAÇÃO DE GÁS DE PURGA ~ 50 t/h em AMONIA

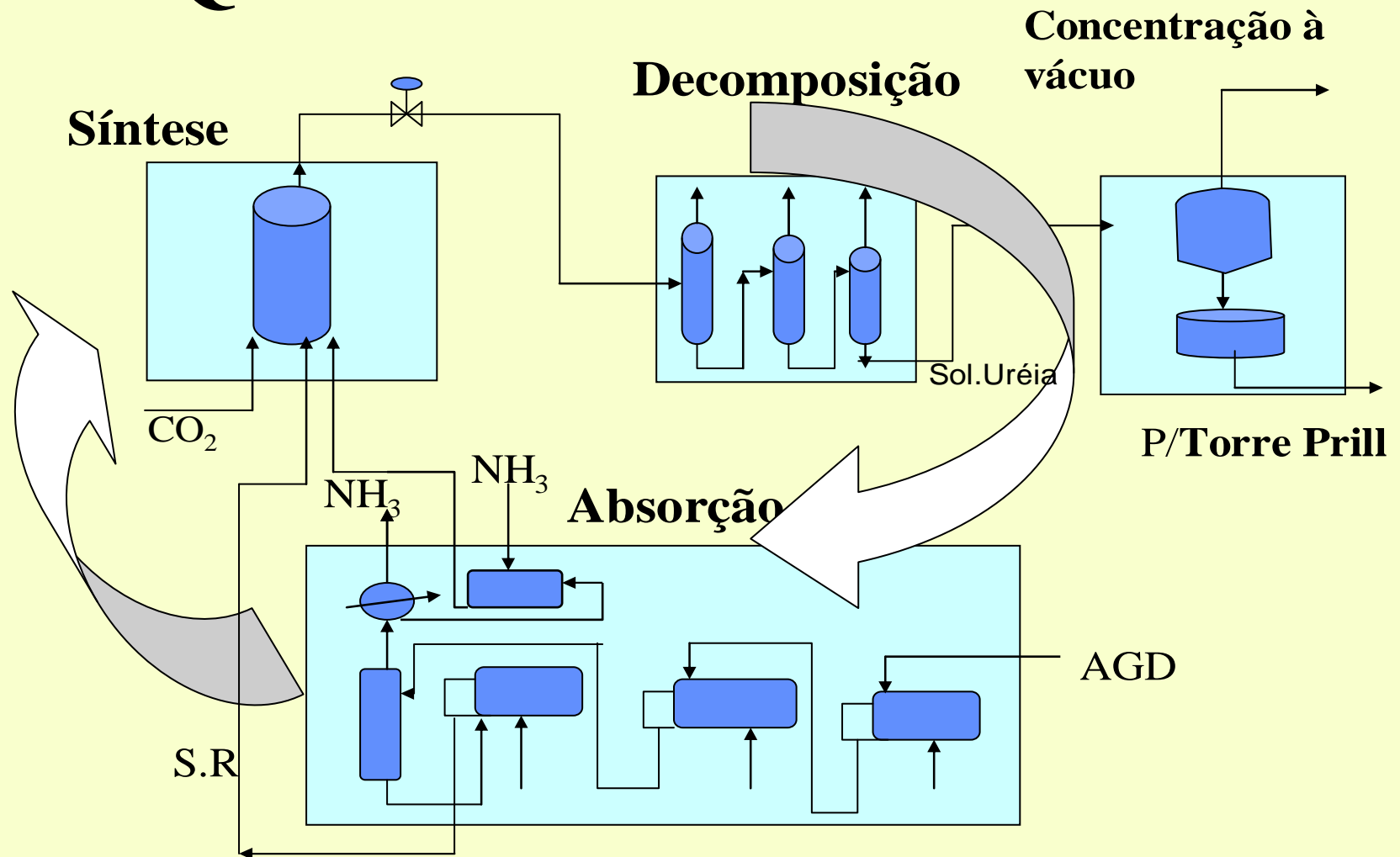


PLANTA DE URÉIA (1), TORRE DE PEROLAÇÃO (2) E UNIDADE DE GRANULAÇÃO (3)



PROCESSO DE URÉIA

ESQUEMA DO PROCESSO



TORRE DE PEROLACÃO E LEITO FLUIDIZANTE





TRATAMENTO DAS EMISSÕES GASOSAS

Limites das Emissões:

Particulados de uréia

30mg/Nm³

Amônia

30mg/Nm³

- Sistema de **Tocha** para amônia
- Sistema de Abatimento com **Câmara de Poeira**



CORREIA TRANSPORTADORA DE URÉIA



ARMAZENAMENTO DE URÉIA ENSACADA



ARMAZENAMENTO DE URÉIA GRANEL



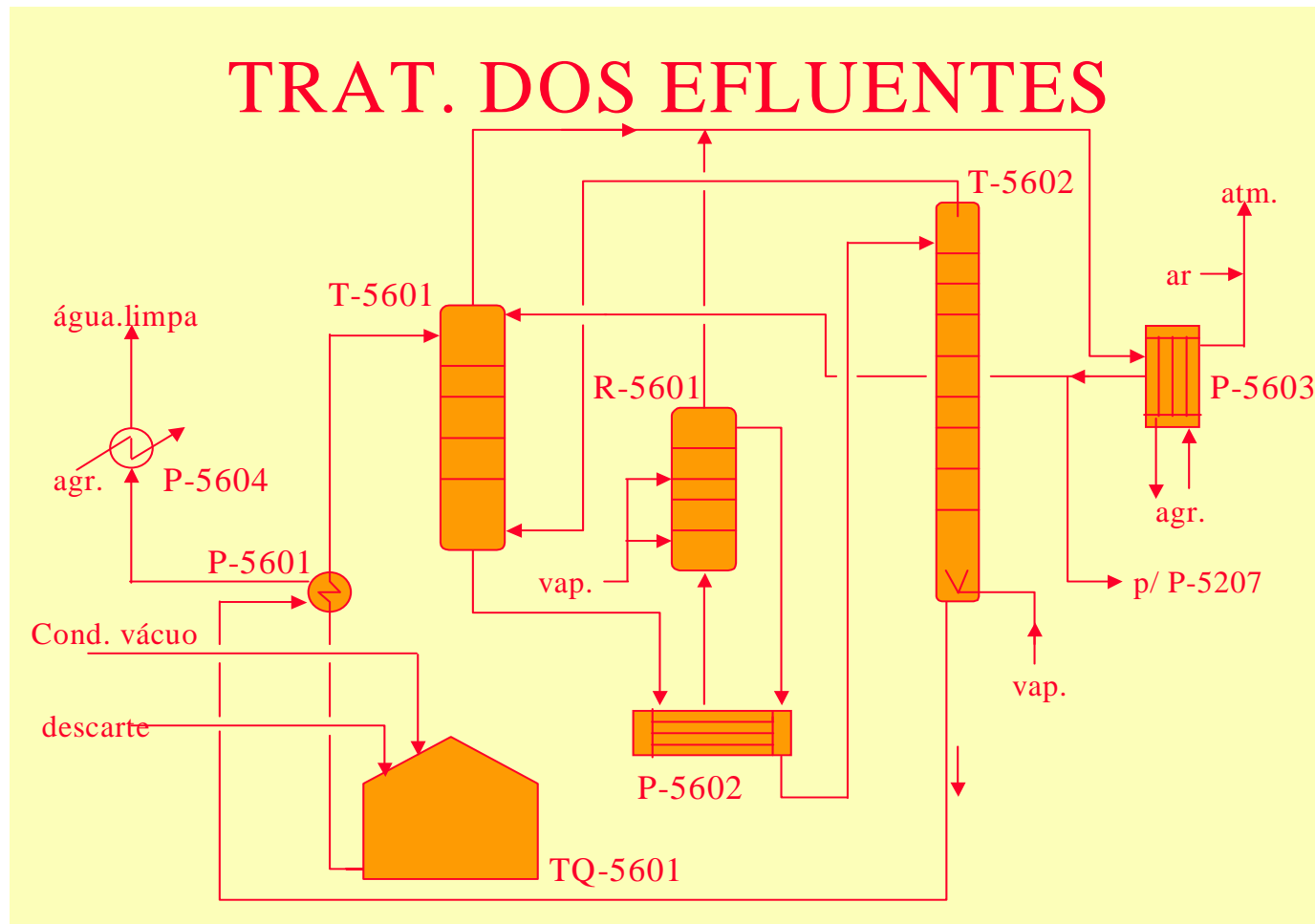
URÉIA ENSACADA EM BIG BAG



Qualidade do Produto

- **Análises químicas – Garantias :**
 - **Biureto Máx.1,5 %**
 - **Umidade Máx. 0,5 %**
 - **Amônia Livre Máx. 200 ppm**
 - **Nitrogênio Total Mín. 45 %**
- **Características físicas :**
 - **Granulometria**
 - **Resistência ao Esmagamento**
 - **Resistência ao Impacto**
 - **Resistência à Abrasão**

PLANTA DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS



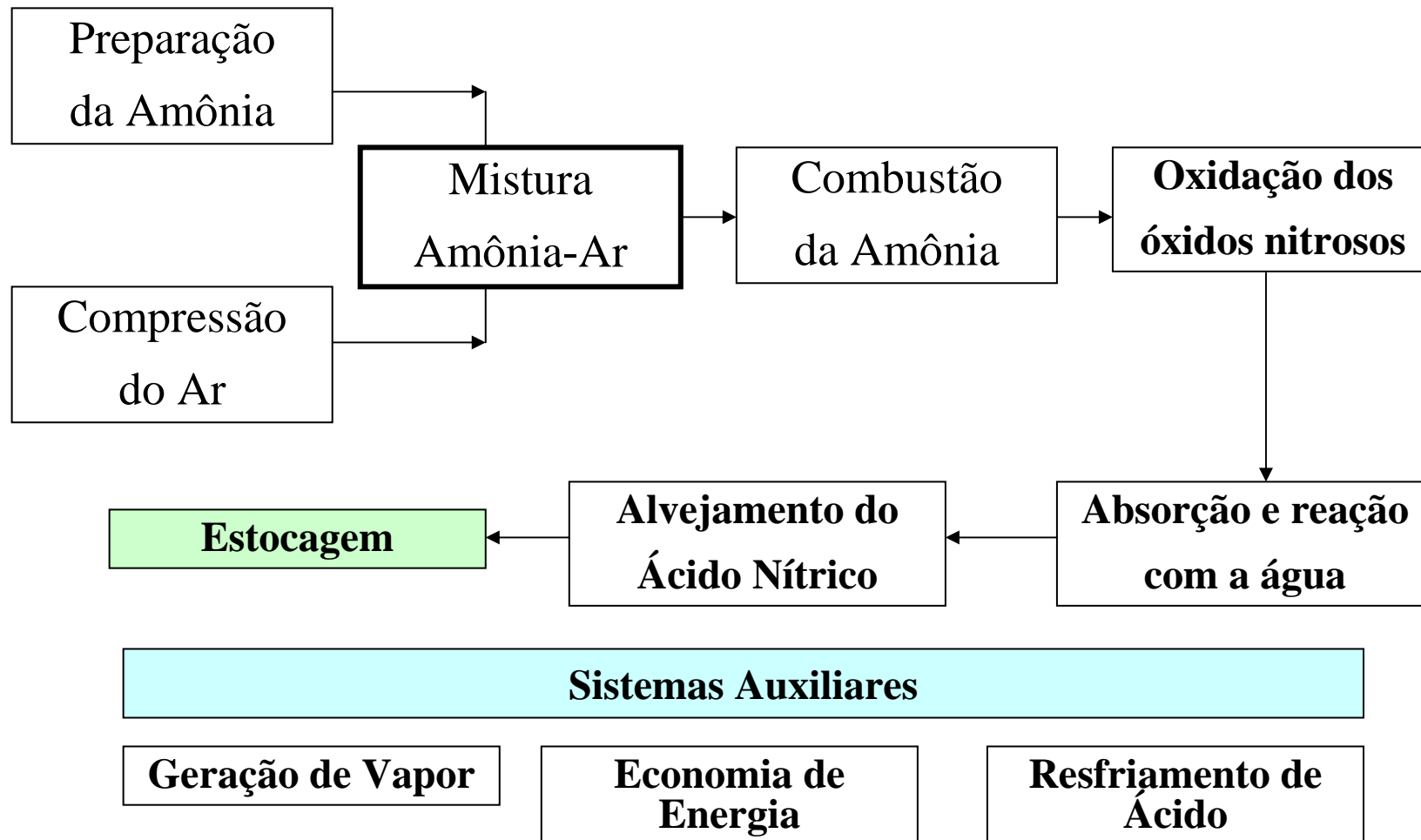
Limites dos descartes

Amônia 5 ppm

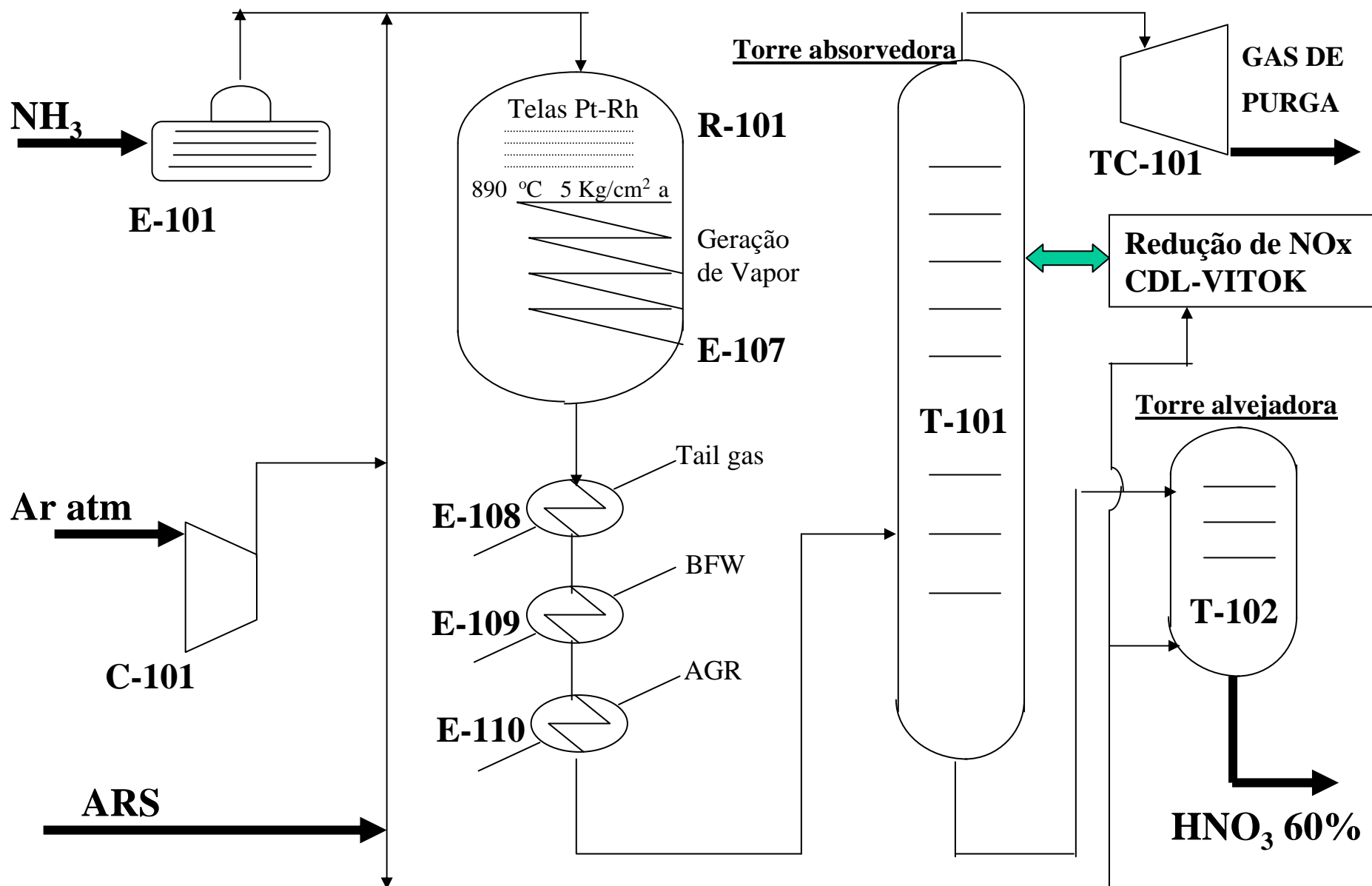
uréia 1 ppm

- A água tratada é reutilizada na reposição de Água de Caldeira ou na reposição da água da Torre de Resfriamento

Ácido Nítrico diluído (62%), fases do Processo



Fluxo de processo Ácido Diluído



NO_x



CRÉDITO DE CARBONO

X

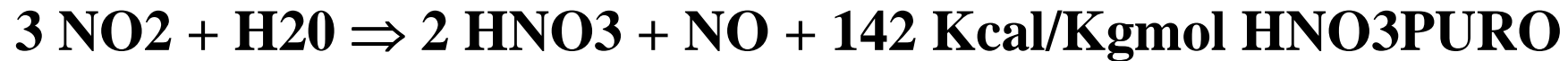
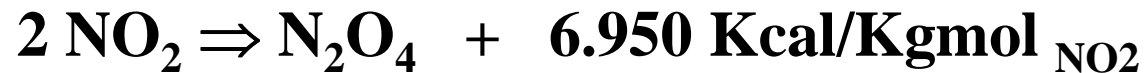
FATOR EFEITO GÁS ESTUFA

N₂O = 250

CO₂ = 1

CH₄ = 25

Vista da Torre de Absorção (FAFEN de Camaçari, BA)



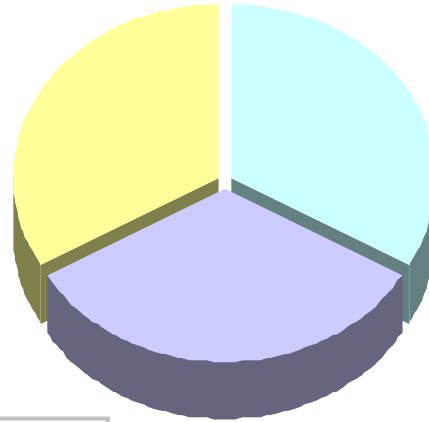
ESPECIFICAÇÕES DA SOLUÇÃO ARLA 32

Concentração de UREIA (% m/m)	32.5	31.8 - 33.2
Massa volúmica (g/cm ³ a 20° C)	1.0900	1.0870 - 1.0930
Índice de refracção (a 20° C)	1.3829	1.3814 - 1.3843
Alcalinidade (% NH ₃)		0.2 (Máx.)
Biureto (%)		0.3 (Máx.)
Aldeído (mg/kg)		5 (Máx.)
Insolúveis (mg/kg)		20 (Máx.)
Fosfato (PO ₄ mg/kg)		0.5 (Máx.)
Cálcio (mg/kg)		0.5 (Máx.)
Ferro (mg/kg)		0.5 (Máx.)
Cobre (mg/kg)		0.2 (Máx.)
Zinco (mg/kg)		0.2 (Máx.)
Crómio (mg/kg)		0.2 (Máx.)
Níquel (mg/kg)		0.2 (Máx.)
Alumínio (mg/kg)		0.5 (Máx.)
Magnésio (mg/kg)		0.5 (Máx.)
Sódio (mg/kg)		0.5 (Máx.)
Potássio (mg/kg)		0.5 (Máx.)

1. A tecnologia de combustível limpo

Motivação: Redução das emissões veiculares → CONAMA

Diesel com baixo S



Uréia

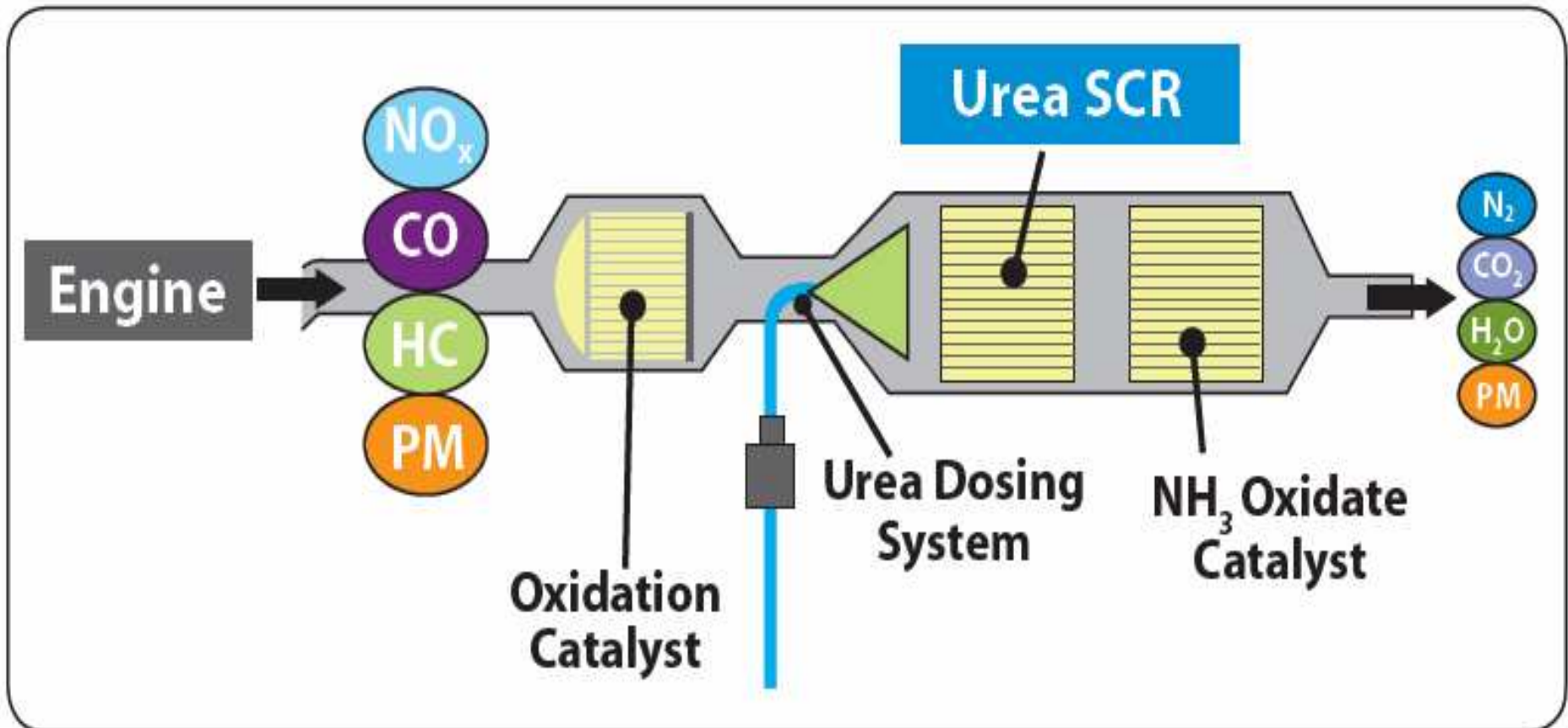
SCR



2. O SCR *Selective Catalyst Reduction*

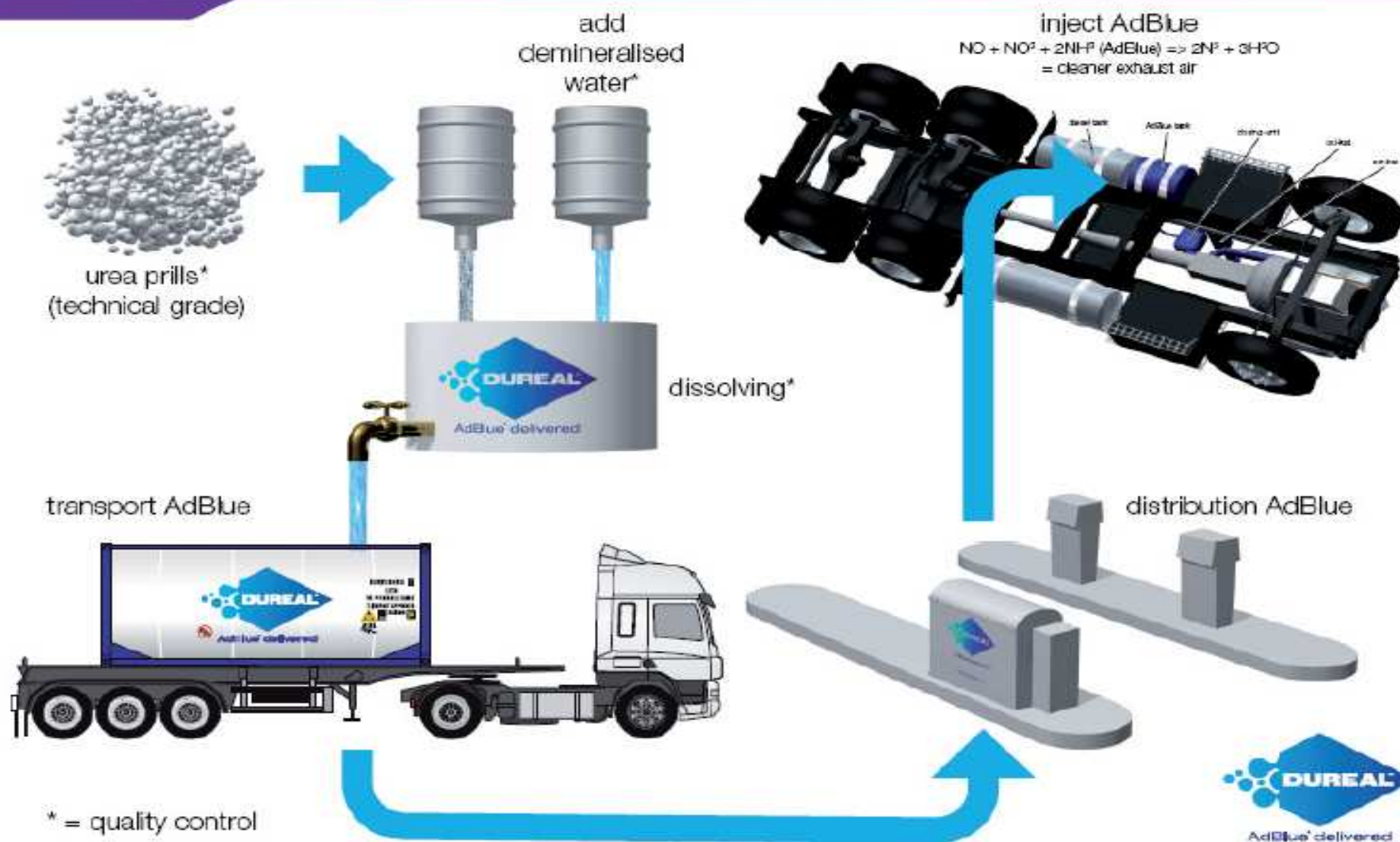
- ▶ objetivo: redução das emissões gases indesejáveis
- ▶ até 90% de NO_x e 50% de CO e HCs
- ▶ S como contaminante

SCR SYSTEM



Tecnologia com uso de Uréia

SOLUÇÃO ARLA 32 (AGENTE REDUTOR LÍQUIDO DE NOX AUTOMOTIVO)





TANQUES DE AÇO INOX, POSTOS DE ABASTECIMENTO. CONTENTORES.



Figure 3: Service Station TOTAL, Berlin Alt-Mahlsdorf

5000, 7500 &
1000 litre self-
bundled tanks



10 Litre Cans



200 Litre Tank



AGRADEÇO A TODOS,

chicofreitas@petrobras.com.br

21-38656733

21- 99114702

Voltar para Palestras

O projeto Rede FertBrasil propõe o desenvolvimento, avaliação, validação e transferência de tecnologias, que contribuem para o aumento de eficiência e introdução de novas fontes de nutrientes na agricultura brasileira. Um dos projetos componentes da Rede FertBrasil é o Projeto Componente 4 que objetiva avaliar o Impacto ambiental e qualidade do alimento em função do uso de fertilizantes. No âmbito do Projeto componente 4 está prevista a realização da Avaliação do Ciclo de Vida de fertilizantes da Rede-FertBrasil.

A Avaliação do Ciclo de Vida - ACV estuda os aspectos ambientais e os impactos potenciais ao longo da vida de um produto, desde a aquisição da matéria-prima, passando por produção, uso e até sua disposição final. A primeira etapa para realização da ACV é a definição do seu objetivo e escopo.

O Primeiro Workshop de ACV de fertilizantes da Rede FertBrasil vai reunir representantes da Embrapa da universidade e da indústria com o objetivo de atualizar o conhecimento em ACV de fertilizantes.

Informações:

Joyce Maria Guimarães Monteiro - Embrapa Solos
(21) 8812-1668

joyce@cnps.embrapa.br

David Vilas-Boas de Campos - Embrapa Solos
(21) 8187-6598

davidcampos@cnps.embrapa.br

Vinícius Benites - Embrapa Solos

vinicius@cnps.embrapa.br

José Carlos Polidoro - Embrapa Solos

polidoro@cnps.embrapa.br

1º WORKSHOP DE AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE FERTILIZANTES DA REDE FERTBRASIL

17 e 18 de Novembro de 2010



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Edição: Embrapa Solos/ACN - 2010
Design: Eduardo Godoy
Tiragem: 100 exemplares



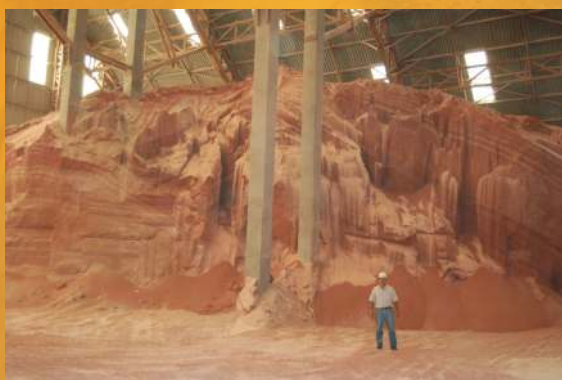
1º WORKSHOP DE AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE FERTILIZANTES DA REDE FERTBRASIL

Data:

Local: Espaço Mariza - Embrapa Solos

**Rua Jardim Botânico, 1024 Jardim
Botânico, Rio de Janeiro, RJ**

Fone: 21-2179.4500



Dia 17 de novembro de 2010

09:00 - 9:45	Boas vindas aos participantes	Maria Lourdes Mendonça - Chefe geral da Embrapa Solos Daniel Perez - Chefe de P&D Embrapa Solos
09:45 - 10:00	Rede FertBrasil	Vinicius Benites - Embrapa Solos
10:00 - 10:45	Impacto ambiental em função do uso de fertilizantes	Segundo Urquiaga/ Claudia Jantalia - Embrapa Agrobiologia
10:45 - 11:00	Coffee break	
11:00 - 11:45	Norma ISO 14040 – Conceitos e Definições ACV	Joyce Monteiro - Embrapa Solos
11:45 - 12:15	Matriz de produção de fertilizantes nitrogenados	Francisco de Assis Freitas - Petrobras
12:00 - 14:00	Almoço	
14:00 - 14:30	Matriz de produção nitrato	Roberto Puzzo - Yara fertilizantes
14:30 - 15:00	ACV de fertilizante nitrogenados	Gil Anderi Silva - Politécnica da USP
15:00 - 15:30	Matriz de produção de fertilizante fosfatados	Representante Vale Fertilizantes
15:30 - 16:00	Coffee break	
16:00 - 16:30	ACV de fertilizante fosfatados	Luiz Kulay - Politécnica da USP
16:30 - 17:00	Produção de concentrado de fosfato no Brasil e na África	Laurindo de S. Leal Filho - Politécnica da USP
17:00 - 17:45	Produção e uso de organominerais	Vinicius Benites (Embrapa Solos)
17:45 - 18:15	Matriz de produção de fertilizantes orgânicos	Caio Teves (Embrapa Solos)

Dia 18 de novembro de 2010

9:00 - 09:30	ACV etanol - fase agrícola (eutrofização)	Aldo Ometto (USP/EESC)
09:30 - 10:00	Definição do objetivo e escopo da ACV dos fertilizantes da Rede FertBrasil	
10:00 :10:30	Coffee break	
10:30 -12:30	Definição do objetivo e escopo da ACV dos fertilizantes da Rede FertBrasil	
12:30 - 14:00	Almoço	
14:00 - 15:30	Plenária: Apresentação do objetivo e do escopo ACV Rede - FertBrasil e encaminhamentos	

Voltar para Anexos



Dr. Paul Anthony Smith, Valefert.



Primeiro plano, Dr. João Maca e em seguida Dr. Roberto Puzzo, ambos da Yara Fertilizantes.



Em primeiro plano, Dr. Gil Anderi da Silva, da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Química e Dra. Allegra V. Yallouz do CETEM; ao fundo, Dra. Cláudia Jantalia, Embrapa Agrobiologia, e Daniela de G. C. Freitas, Embrapa Agroindústria de Alimentos.



Dr. Gil Anderi da Silva, Escola Politécnica da USP.



Dr. Vinícius Benittes, Embrapa Solos, Dra. Allegra V. Yallouz, CETEM.



Primeiro plano Dr. José Carlos Polidoro, Embrapa Solos; ao fundo à esquerda Dra. Cláudia Jantalia e à direita Dr. Walder Nunes.



Dr. Luiz Kulay, Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Química.



Primeiro plano à esquerda, Dr. Roberto Puzzo da Yara Fertilizantes, e à direita Dr. Laurindo de Salles Leal Filho, Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Minas de Petróleo. Ao fundo, Dr. Walder Nunes, Embrapa Agropecuária Oeste.



Dr. Roberto Puzzo, Yara Fertilizantes.



À esquerda, Dr. João Macas, Yara Fertilizantes; e à direita, Dr. Paul A. Smith, Valefertil.



Primeiro plano, Dr Vinícius Benites, Embrapa Solos; em seguida, Dr. Roberto Puzzo, Yara Fertilizantes.

Voltar para Anexos

Agradecimentos

À Área de Comunicação e Negócios (ACN) da Embrapa Solos, pelo apoio irrestrito à realização do workshop, especialmente à Denise Werneck de Paiva, Chefe da ACN; e ao Flávio Barbosa, técnico responsável pelo apoio aos convidados externos. Nosso agradecimento especial também ao André Lopes, do Núcleo de Apoio à Programação (NAP) da Embrapa Solos.

Voltar para Anexos

Resultados

Entre os principais resultados desse workshop podemos citar que está em negociação o estabelecimento da Cooperação técnico-científica entre a Embrapa Solos e o Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP visando, em primeiro lugar, elaborar os inventários de entrada e saída de materiais e energia do ciclo de vida (da extração da matéria prima ao uso agrícola) de fertilizantes convencionais nitrogenados (uréia e nitrato) e fosfatados (SSP e MAP).

Foi também definido que o objetivo da realização da ACV dos fertilizantes da Rede FertBrasil é conhecer o desempenho ambiental de fertilizantes nitrogenados e fosfatados cujos produtores são parceiros da Rede, a fim de estudar e propor alternativas que contribuam para o aprimoramento contínuo do desempenho ambiental desses produtos.